Computer zu Hause
Software für das traute Heim

c't magazin für computer technik

DM 6,—
öS 52,—
sfr 6,50
hfl 6,80
bfrs 125,—

CP/M für alle(s)

65C02-Assembler

Projekte:

16-Bit-System c't 86

CMOS-Allzweck-Computer

Auf dem Prüfstand:

BBC-Acorn, ORIC, C-64,
alphaTronic PC, COMPU-Profi,
"Plotter" für ZX

FORTRAN
WORDSTAR
PL/1
SUPERCALC
MULTIPLAN
M 80
BASCOM
CP/M
dBASE II

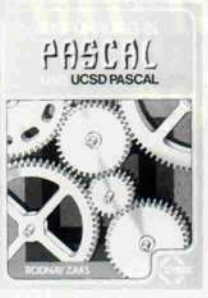
c't — 12mal im Jahr
zur Monatsmitte

1 Dez. 1983/Jan. 1984

AKTUELLE BÜCHERTIPS:

Pocket
Mikrocomputer Lexikon
ca. 150 S. **DM 9,80**

Jeder hat etwas zum Thema Computer zu sagen. Seien Sie sicher, daß Sie auch alles verstehen! Dieses Lexikon in Taschenformat enthält über 1300 Definitionen, Zahlen und Kurzformeln griffbereit. Ein Glossar in englischer Sprache, technische Daten, Standards und Lieferantenadressen machen dieses Buch zu Ihrer Informations-Börse.

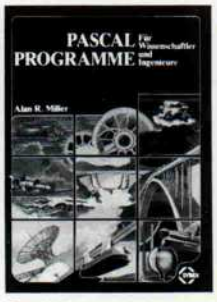


Rodnay Zaks
Einführung in Pascal und UCSD/Pascal
130 Abb., 540 S., 1981.
DM 48,00

Das Buch für jeden, der die Programmiersprache PASCAL lernen möchte. Vorkenntnisse in Computerprogrammierung werden nicht vorausgesetzt. Das Werk ist eine einfache und doch umfassende Einführung, die schrittweise Ihnen alles Wichtige über Standard-PASCAL beibringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL ganz klar herausarbeitet. Abgestufte Übungen vertiefen das Erlernte und lassen Sie sehr schnell bis zur Erstellung eigener Programme fortschreiten.

Jacques Tiberghien
Das Pascal Handbuch
270 Abb., 480 S., 1982.
DM 59,00

Das PASCAL HANDBUCH enthält alle Symbole, reservierte Worte, Bezeichner und Operator für USCD / Jensen-Wirth (Standard- und CDC-Version/ / OMSI (DEC) / PASCAL Z / HP 1000 / ISO-PASCAL und PASCAL/MT+. Über 180 Eintragungen in alphabetischer Reihenfolge samt Definition, Syntax-Diagramm, Durchführungsdetails und Programmbeispiele ermöglichen einen direkten Zugang und eine leichte Anwendung. Das unersetzliche Nachschlagewerk für jeden PASCAL-Anwender und -Programmierer.



Alan Miller
PASCAL PROGRAMME für Wissenschaftler und Ingenieure
120 Abb., 384 S., 1982.
DM 58,00

Dies ist ein wichtiges und zeitsparendes Buch für Wissenschaftler und Ingenieure. Es enthält eine Sammlung von 60 immer wieder benötigten Algorithmen, was die Notwendigkeit einer Neuentwicklung in einer anderen Sprache ausklammert. Eine vollkommene Erklärung von Problemen und Fallen in der Entwicklung von wissenschaftlichen Programmen bei gegenwärtigen Anwendungen von PASCAL sowie die Methoden, wie diese Probleme umgangen werden können, machen dies Buch unentbehrlich für die PASCAL-Bibliothek des Fachmannes.

Thilo Bretschneider
Planen und kalkulieren mit VISICALC®
136 S., 1982. **DM 32,00**
Eine Einführung in das Arbeiten mit VISICALC® auf Apple II®-Computern

VisiCalc® ist eines der leistungsfähigsten Programme, die für Mikrocomputer geschrieben worden sind. Es erlaubt die Ausführung von beliebigen rechnerischen Kalkulationen und Planungen. Dieses Buch soll Ihnen den Anfang mit VisiCalc® erleichtern, indem es Sie Schritt für Schritt mit den vielfältigen Möglichkeiten des Programms vertraut macht. Anhand eines einfachen Modells wird die grundlegende Handhabung von VisiCalc ausführlich erklärt.

Jörg Zschocke
Mikrocomputer, Aufbau und Anwendungen
Arbeitsbuch zum µP6800
Hrsg. v. Harald Schumny.
193 Abb., 193 S., Kart. 1981.
DM 24,80

Das Buch erleichtert das Einarbeiten in die Mikrocomputer-Software. Klar und übersichtlich wird der Leser mit dem Mikrocomputer, dessen Baustein µP6800 sowie dessen Funktions- und Arbeitsweise vertraut gemacht.

Personal Computer richtig eingesetzt
40 Beschreibungen von technisch-wissenschaftlichen und kommerziellen Anwendungen aus verschiedenen Bereichen
150 S. mit zahlreichen Abb., 1981. **DM 29,00**
In diesem Buch werden 16 kaufmännische (Kalkulation, Fakturierung, Textverarbeitung, Hausverwaltung, Buchhaltung, Provisionsabrechnung u. a.) und 24 technisch-wissenschaftliche (CAD-Anwendung, Simulation, Regressionsanalyse, Schulung, Temperaturregelung, psychologische Experimente, Meßwerterfassung, grafische Darstellungen, Arzneimitteluntersuchung u. a.) Applikationen von Personal Computern aus der Sicht des Anwenders beschrieben. Den Abschluß bilden eine tabellarische Übersicht von über 80 Personal Computer-Systemen mit ihren charakteristischen Daten und ein Lieferantenverzeichnis.

K.-H. Heß
Basic-Programme für CBM/VC-20-Computer
150 S., 1983. **DM 32,00**

Die verschiedenen Aufgabenstellungen werden analysiert, allgemeingültige Lösungswege erarbeitet und in CBM-Basic konvertiert. Alle Programme sind ausführlich dokumentiert und anwendbar für die Serien CBM 2000, 3000, 4000 und 8000. Einige Programme laufen auch auf VC-20 und anderen basicprogrammierbaren Rechnern, wobei etwaige Programmanpassungen näher beschrieben sind.

R. Paul/M. Riedel
CP/M und WORDSTAR Anwender-Handbuch
122 s., 9 Abb. u. zahlreiche Tabellen, 1981. **DM 29,80**

Mit diesem Titel steht dem Computer-Anwender endlich ein leichtverständliches deutschsprachiges Handbuch für das meistverbreitete Mikrocomputer-Betriebssystem CP/M einschließlich MP/M zur Verfügung. Gleichzeitig bietet es eine komprimierte Darstellung des unter CP/M arbeitenden komfortablen Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Die praxisorientierte Einleitung vermittelt in kurzer Form die für die Anwendung nötigen Grundlagen. Das Buch beschreibt den vollständigen Kommandosatz des Betriebssystems CP/M, des Multi-User-Betriebssystems MP/M und des Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Dabei wird die Wirkung der Kommandos zusätzlich durch zahlreiche Beispiele verdeutlicht. Auch die Benutzung des CP/M-Editors wird ausführlich erklärt.

Bestellen Sie jetzt die 2. überarbeitete, fast doppelt so umfangreiche Auflage!

Software-Auswahl leicht gemacht
423 S., 2000 Programmbeschreibungen, 1983.
DM 58,00

Dieses Buch gibt Auskunft über Systemsoftware, branchenneutrale Anwendungssoftware, branchenorientierte Anwendungssoftware und technisch-wissenschaftliche Software in Form von Kurzbeschreibungen der einzelnen Softwarepakete. Mehr als 2000 Programmbeschreibungen aus allen Anwendungsbereichen für Personal Computer.

Gerhard Schnell/
Konrad Hoyer
Mikrocomputerfibel
Vom 8-bit-Chip
zum Grundsystem
231 S., Kart. 1981. X.
DM 29,80

Dieses einführende Lehrbuch behandelt fast alle auf dem Markt angebotenen 8-bit-Mikroprozessorentypen sowohl hard- als auch softwaremäßig. Parallel für alle behandelten Mikroprozessoren werden Programmbeispiele in der einheitlichen, übersichtlichen Assemblersprache CALM dargestellt.

Versandbedingungen

Die Lieferung der Bücher erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Zu bestellen beim

c't-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

c't-Abonnement

Abrufkarte

GARANTIE

Wir garantieren jedem Abonnenten das Recht, seine Bestellung innerhalb einer Woche nach Abschluß schriftlich zu widerrufen.

c't-Abonnement Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen c't-Ausgaben ab Monat

_____

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 58,— inkl. Versandkosten und MwSt.

Absender und Lieferanschrift
Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

_____

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb einer Woche nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift _____
Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in **c't** besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, **c't**-Versand, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in **c't** _____/8__, Seite _____ erschienene
☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in **c't** besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, **c't**-Versand, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in **c't** _____/8__, Seite _____ erschienene
☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't-Abonnement **Abrufkarte**

Ich wünsche Abbuchung der Abonnement-Gebühr von meinem nachstehenden Konto. Die Ermächtigung zum Einzug erteile ich hiermit.

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl Konto-Nr.

Geldinstitut Ort des Geldinstituts

Bankeinzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.

Antwortkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

magazin für computer technik

Vertriebsabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't-Abonnement
Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Jahresbezug DM 58,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

Alles, was Sie schon immer über Ihren COMMODORE wissen wollten!

Endlich ein umfangreiches Trainingshandbuch, das Ihnen detailliert den Umgang mit SIMON's BASIC erklärt. Ausführliche Darstellung aller Befehle und ihrer Anwendung. Zahlreiche Beispielprogramme und Programmiertricks. Dieses Buch sollte jeder SIMON's BASIC Anwender haben!
ca. 300 S., DM 49,–

Eine leicht verständliche Einführung in das Programmieren des C-64 in Maschinensprache und Assembler. Komplett mit vielen Beispielen sowie einem Assembler, Disassembler und einem Einzelschritt-Simulator. Und natürlich zugeschnitten auf Ihren Computer, den COMMODORE 64.
ca. 200 S., DM 39,–

64 INTERN erklärt detailliert Technik und Betriebssystem des C-64 und die Programmierung von Sound und Graphik. Ausführlich dokumentiertes ROM-Listing, zahlreiche lauffertige Beispielprogramme und 2 Original-Schaltpläne zum Ausklappen. Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender und Interessent haben.
ca. 320 S.; DM 69,–

64 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden COMMODORE 64 Anwender. Umfangreiche Sammlung von POKE's und anderen nützlichen Routinen, BASIC-Erweiterungen, Graphik und Farbe für Fortgeschrittene, CP/M, Multitasking, mehr über Anschluß- und Erweiterungsmöglichkeiten und zahlreiche lauffertige Programme.
ca. 290 S.; DM 49,–

64 FÜR PROFIS zeigt, wie man erfolgreich Anwendungsprobleme in BASIC löst und verrät Erfolgsgeheimnisse der Programmierprofis. 5 komplett beschriebene, lauffertige Anwendungsprogramme (z. B. Adreßverwaltung) illustrieren den Inhalt der einzelnen Kapitel beispielhaft. Mit diesem Buch lernen Sie gute und erfolgreiche BASIC-Programmierung.
ca. 220 S., DM 49,—

DAS GROSSE FLOPPY-BUCH erklärt detailliert die Arbeit mit der Floppy VC-1541, von der sequentiellen Datenspeicherung bis zum Direktzugriff, für Anfänger, Fortgeschrittene und Profis. Ausführlich dokumentiertes DOS-Listing, zahlreiche lauffertige Beispiel- und Hilfsprogramme, z. B. Disk Editor und Haushaltsbuchführung.
ca. 320 S.; DM 49,–

VC-20 INTERN ist für jeden interessant, der sich näher mit Technik und Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte. Detaillierte technische Beschreibung des VC-20, ausführliches ROM-Listing, Einführung in die Maschinenprogrammierung und 3 Original-Schaltpläne.
ca. 230 S.; DM 49,–

VC-20 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender. Sound und Graphik Programmierung, Speicherbelegung und Speichererweiterung, BASIC-Erweiterungen, POKE's und andere nützliche Routinen, zahlreiche lauffertige Beispiel- und Anwendungsprogramme und vieles andere mehr.
ca. 230 S.; DM 49,–

Gute Software muß nicht teuer sein!

Die neuen ***DATA BECKER PROGRAMME*** – Spitzensoftware auf Diskette mit ausführlichem Handbuch zu unglaublich niedrigen Preisen. Drei aktuelle Beispiele:

DATAMAT

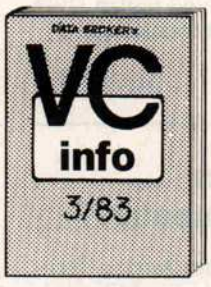
Eine universelle Dateiverwaltung, die Sie von der Adressverwaltung über Mitgliederverwaltung bis hin zur Lagerbuchführung auf vielfältigste Weise nutzen können. Die frei gestaltbare Eingabemaske kann bis zu 50 Felder, max. 40 Zeichen pro Feld und bis zu 253 Zeichen pro Datensatz enthalten. Bis zu 2000 Datensätze pro Diskette sind möglich. Nach allen Feldern kann selektiert und sortiert werden, sogar nach mehreren gleichzeitig. Auswertungen können als Listen gedruckt oder in eine Datei als Verbindung zu TEXTOMAT geschrieben werden. DATAMAT ist (natürlich) menuegesteuert, in deutsch und dadurch extrem bedienerfreundlich. Ein Superprogramm, das zu jedem 64er gehören sollte. Komplett mit umfangreichem deutschen Handbuch nur DM 99,–.

PASCAL 64

Jetzt können Sie die beliebte Sprache PASCAL auch auf dem COMMODORE 64 einsetzen. PASCAL 64 ist ein leistungsfähiger PASCAL-Compiler, der nicht nur den Befehlssatz des Standard PASCAL unterstützt, sondern auch die hochauflösende Graphik und die Sprites des COMMODORE 64, Ein-/Ausgabe über Diskette und Drucker sowie REAL und INTEGER Arithmetik. Unterprogramme aus Ihrer eigenen Programmbibliothek können vor dem Compilieren in Ihr Hauptprogramm mit eingebunden werden. PASCAL 64 ist sehr schnell, da echter Maschinencode erzeugt wird und kostet komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,–.

PROFIMAT

Ein Spitzenpaket für Maschinenspracheprogrammierer. PROFIMAT enthält nicht nur unseren komfortablen Maschinensprache Monitor PROFI-MON, sondern auch PROFI-ASS, einen sehr leistungsfähigen und schnellen Assembler für den COMMODORE 64. PROFI-ASS bietet unter anderem formatfreie Eingabe, komplette Assemblerlistings, ladbare Symboltabellen (Labels), verschiedene Möglichkeiten zur Speicherung des erzeugten Maschinencodes, redefinierbare Symbole, eine Reihe von Pseudo-Codes (Assembleranweisungen), bedingte Assemblierung und die Möglichkeit zur Erzeugung von Assemblerschleifen. PROFIMAT kostet komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,–.



Weitere ***DATA BECKER PROGRAMME:*** Das rechnende Textverarbeitungsprogramm TEXTOMAT, die Sofortfakturierung FAKTUMAT, die Einnahme-/Überschußrechnung KONTOMAT, das Synthesizerprogramm SYNTHIMAT, die Graphikerweiterung SUPERGRAPHIK und der Diskettenmonitor DISKOMAT. Jeweils nur DM 99,– inkl. ausführlichem Handbuch.

Unser 84 (!) seitiger Spezialkatalog mit detaillierten Informationen über COMMODORE 64, VC-20 und den neuen COMMODORE EXECUTIVE, mit der großen Druckerauswahl vom kleinen Listingdrucker über Vierfarbplotter und Typenraddrucker bis zum Schnelldrucker mit Einzelpunktgraphik und Schönschrift, mit preiswerten Floppies, Monitoren und weiteren vielseitigen Peripheriegeräten, mit IEC-Bus und 80-Zeichen-Karte, mit universellen Interfaces und Erweiterungsmodulen, mit preiswerten neuen Programmen aus aller Welt vom Spielehit bis zur Fakturierung mit integrierter Lagerbuchführung, mit Programmierhilfen, BASIC-Erweiterungen und Compilern und mit aktueller Fachliteratur aus aller Welt.
Das neue VC-INFO 3/83 sollte jeder Computer-Interessent haben. Fordern Sie es noch heute gegen DM 3,– in Briefmarken an.

BESTELL-COUPON

Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1
Bitte senden Sie mir:

☐ per Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck liegt bei
☐ VC-Info 3/83 (DM 3,– in Briefmarken liegen bei)
zzgl. DM 5,– Versandkosten

Name und Adresse bitte deutlich schreiben

IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER

DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010 · im Hause AUTO BECKER

DATA BECKER BÜCHER und PROGRAMME erhalten Sie im Computer-Fachhandel, in den Computerabteilungen der Kauf- und Warenhäuser und im Buchhandel. Auslieferung für Österreich Fachbuch-Center ERB, Schweiz THALI AG und Benelux COMPUTERCOLLECTIEF.

Inhaltsve

c't 1/84

8 c't-Software-Service
c't-Platinen-Service

9 Leserbriefe

10 c't-Nachrichten

20 c't-aktuell

59 c't-Club

97 c't-Buchkritik

100 Impressum
Vorschau auf Heft 2/84

c't-Reports

21 **Erste Begegnung**
mit einem Homecomputer

43 **Orgel oder Soundcomputer?**
Die ALPHA Digital DX 300 von WERSI

68 **CP/M-Software für alle(s)**
Was die Programme leisten (Teil 1)

94 **LASER — Feedback der Photonen**
Ein Report über Grundlagen und neue Speichermedien

c't-Projekte

45 **Der c't 86-Computer**
Das erste echte 16-Bit-System zum Selbstbau

84 **Software statt Hardware — der CEPAC-80**
CMOS-Einplatinen-Allzweck-Computer mit NSC-800

89 **Terminal-Computer**
Teil 2: Software

c't-Prüfstand

24 **Ein Kleiner ganz groß: ORIC-1**

28 **Commodore 64**
Ein preiswerter Supercomputer?

c't-Titel

CP/M — Software für alle(s)

War es die weite Verbreitung von CP/M, die die Software-Häuser veranlaßt hat, soviel Software zu diesem 'Standard' zu produzieren? Oder war es das große Software-Angebot, daß zur Verbreitung von CP/M führte? Was man mit und 'unter' CP/M machen kann, zeigt der Bericht auf

Seite 68

Der c't 86-Computer

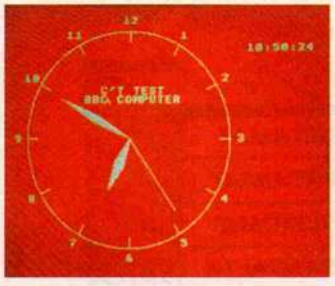
Der erste echte 16-Bit-Computer zum Selbstbau: Ein 8086-System mit allem, was dazugehört. CPU-Karte, RAM-Karte mit 256 KByte, I/O-Karte und Floppy-Controller-Karte haben Europaformat und werden über einen erweiterten ECB-Bus miteinander verbunden. Die ersten drei Karten, die den Aufbau eines funktionsfähigen 16-Bit-Computers zum Betrieb mit einem Monitorprogramm ermöglichen, stellen wir vor ab

Seite 45

Der BBC-Micro

Ein britischer Fernsehstar — jetzt auch auf dem deutschen Markt zu haben. Endlich ein Homecomputer, bei dem die sonst üblichen Erweiterungen schon drin sind, allerdings auch im Preis. Lesen Sie unseren Test auf

Seite 80



Computer zu Hause

Zeigen Sie Ihrer 'besseren Hälfte', daß der neue Homecomputer sich im Haushalt nützlich machen kann! Diese c't-Serie hilft Ihnen dabei. In jeder

c't-Ausgabe finden Sie sinnvolle, praktische und/oder erbauliche Anwendungsprogramme. Ab

Seite 31

Erste Begegnung

Wie glücklich oder unglücklich wird der Computer-Neuling, wenn man ihn ohne Hilfestellung mit Handbuch und Hardware schalten und walten läßt? Unser Tester berichtet auf

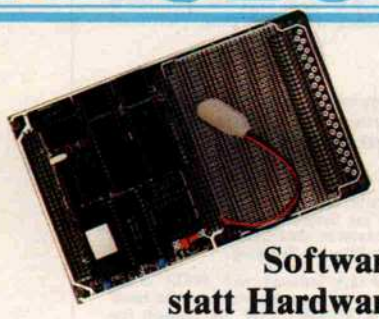
Seite 21

Orgel oder Soundcomputer?

Kein Bereich der Analog-Technik ist noch vor den Mikros sicher. Jetzt haben sie auch die 'leitenden Positionen' der neuen Orgel-Generation besetzt.

Seite 43

rzeichnis



Software statt Hardware — der CEPAC-80 —

Ein Einplatinen-Computer für Batteriebetrieb: 48 Ein-/Ausgabeleitungen, Timer und Watchdog-Schaltung bieten eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, bei denen der CEPAC festverdrahtete Schaltungen kostengünstig ersetzt.

Seite 84

Terminal-Computer

Was unterscheidet ein 'dummes' von einem intelligenten Video-Interface? Nun, das eine braucht einen Berg von TTL-Bausteinen, um auch nur die elementaren Funktionen zustande zu bringen, das andere unterstützt den angeschlossenen Computer beim Bildaufbau. Was man mit dem c't-Terminal-Computer sonst noch anfangen kann, und wie sein Betriebsprogramm funktioniert, erfahren Sie ab

Seite 89

alphaTronic PC

Gerade noch rechtzeitig zum Weihnachtsgeschäft kam der alphaTronic PC von Triumph-Adler in den Handel. Wer auf den schon vor Monaten angekündigten Computer gewartet hat, wird nicht enttäuscht sein. Lesen Sie unseren Test auf

Seite 40

Ein Kleiner ganz groß: ORIC-1

Ein neuer Kleincomputer, der uns einige Überraschungen bereitet hat. Und zwar überwiegend positive. Was der Kleine zu bieten hat, finden Sie in unserem Test auf

Seite 24

COMPU-Profi

Kann man in einem Gehäuse vom Format eines Schuhkartons einen kompletten CP/M-Computer unterbringen? Man kann: Der COMPU-Profi von Eltronix besitzt mit 64 KByte RAM und zwei Micro-Laufwerken alle Leistungsmerkmale eines 'Großen'.

Seite 98

LASER — Feedback der Photonen

Laser — ein magisches Wort: Wie die Sache mit dem Lichtbündel funktioniert, und wie man mit Lasertechnik riesige Datenmengen speichern kann, zeigt unser Bericht auf

Seite 94

Unseren Lesern wünschen wir ein frohes Weihnachtsfest und ein glückliches Jahr 1984

Low-Cost-Profi — fast perfekt 40
alphaTronic PC

Digital-Tracer 56
Peripherie für Sinclair

BBC-Acorn-Micro 80
Ein neuer Hit von der britischen Insel

COMPU-Profi 98
CP/M in der Aktentasche?

c't-Programme

VC-20-RAMTEST 35
Prüfen Sie die Speichererweiterung

65C02-Assembler in FORTH 72

Computer zu Hause
Die neue c't-Serie bringt:

Spectrum als Supertimer 31

Von A bis Z ... 32
Alphabetisch sortieren

Dauerkalender-Programm für VC-20 33

c't-Praxistips

Erweiterungsstecker von Homecomputern 37
für ZX81, Spectrum und Jupiter Ace

c't-Applikation

Der 8086 53
Eine Kurzbeschreibung der 16-Bit-CPU

Software-Know-how

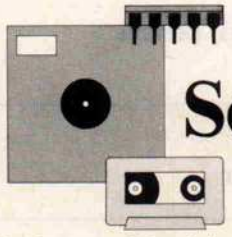
WordStar am Zeug geflickt 60
Programmanpassung ohne Probleme

Grundlagen

Wozu braucht man ein Betriebssystem? 69

Byte auf Byte 74
Parallel-Schnittstellen

Das Floppy-Laufwerk 77
in Theorie und Praxis (Teil 2)



Software-Service

Auf Papier gedruckte Programme haben bekanntlich den großen Nachteil, daß man sie Zeichen für Zeichen abtippen muß, um den Computer damit zu füttern. c't-Programme können Sie jedoch auch auf Datenträgern beziehen, so daß Ihr Computer sie selbst lesen kann. Zur Zeit sind lieferbar:

Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S831241	MINIMON (Z 80-Monitor)	Kassette (TRS-80)	5 DM
S831241	Terminal-Betriebsprogramm	2732-EPROM	20 DM
S831242	Terminal-Zeichensatz ZS0	2732-EPROM	20 DM
S831272	Textbausteinprogramm	Kassette (TRS-80)	5 DM
S831292	Master-Directory	5¼-Zoll-Floppy	15 DM

Die Programmnummer bezieht sich auf den c't-Beitrag, in dem das betreffende Programm vorgestellt wurde. Sie setzt sich zusammen aus Jahrgang, Heftnummer und Seitenzahl.

c't-Programmbibliothek

Darüber hinaus bietet c't ein Sortiment besonders interessanter und leistungsfähiger Programme für verschiedene Computersysteme an, das ständig erweitert wird. Allen Programmen sind ausführliche Erläuterungen, zum Teil in Handbuchform, beigefügt.

c't-Programmbibliothek Nr. 1
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 lehrreiche und unterhaltsame BASIC-Programme, u. a. Schnell-Lese-Training. Übung für das Präzisionsschreiben, Drill für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinseszinsen, der Computer als Hellseher.

Programmkassette 19,80 DM
Handbuch (56 Seiten) allein 8,80 DM

c't-Programmbibliothek Nr. 2
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80, Level II)

10 BASIC-Programme, u. a. Drillprogramm für das Bruchrechnen, Übung für das Geschwindigkeitsschreiben, Tilgungsplan für ein Darlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Post.

Programmkassette 19,80 DM

c't-Programmbibliothek Nr. 3
RHINO
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

Ein spannendes Spiel für intelligente Leute. Mit vielen Variationsmöglichkeiten.

Programmkassette 19,80 DM

c't-Programmbibliothek Nr. 4
Analog-Uhr/Digital-Uhr
(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)

Programmkassette 19,80 DM

c't-Programmbibliothek Nr. 5
Morse-Tutor
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)

Übungsprogramme für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe eines anzuschließenden Radios oder Kassettenrekorders.

Programmkassette 19,80 DM

c't-Programmbibliothek Nr. 6
PACK/UNPACK
(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten.

Programmkassette 19,80 DM

c't-Programmbibliothek Nr. 7
Menü-Planung
(für Commodore, Apple, Tandy und andere Rechner. Mind. 32 KB oder Diskette. Fordern Sie unseren Spezialprospekt an.)

Dieses Programm gestattet die Planung einer Mahlzeit im Dialog mit dem Computer. Sie geben die Bestandteile der Mahlzeit und die Mengen (also das Rezept) ein, das Programm berechnet den Gehalt an Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten, Vitaminen, Mineralstoffen sowie den Energiegehalt. Das Programm enthält Nährwertinformationen für die meisten gängigen Lebensmittel (fast 400). Wahlweise auch Druckausgabe. Viele weitere Möglichkeiten.

Diskette oder Kassette 92,50 DM

c't-Programmbibliothek Nr. 8
FORTH mit 65C02-Assembler
(für Apple und Apple-kompatible Computer mit Diskettenlaufwerk)

Das Programm enthält neben einem FORTH-Compiler nach dem FORTH-79-Standard einen zeilenorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlssatz der CMOS-CPU R65C02. Wenn das System mit einer 80-Zeichen-Karte ausgestattet ist, steht zusätzlich ein komfortabler Screen Editor zur Verfügung.

In 64-KByte-Systemen wird FORTH in die Language-Karte geladen und belegt den Adreßbereich (H) D000...F7FF. Die Transient Program Area (TPA) beginnt bei (H) 5000, so daß für High-Resolution-Anwendungen noch eine Seite frei bleibt. Bei anderen Systemen wird FORTH ab (H) 5000 geladen. Es steht dann mehr als 10 KByte Speicherraum für Anwenderprogramme zur Verfügung — wesentlich mehr als bei herkömmlichen FORTH-Systemen.

Der Compiler wird auf einer Diskette (Format: Apple Standard) geliefert, deren Rückseite das Source Listing des Assemblers und des Editors sowie nützliche Utilities wie einen FORTH-Decompiler und einen Textformatierer enthält. Es ist geplant, nach Festlegung des FORTH-83-Standards ein Anpassungsprogramm anzubieten.

Diskette mit Handbuch 98,— DM
Zwei Disketten (single sided) mit Handbuch 113,— DM

Alle Preise enthalten die gesetzliche Mehrwertsteuer.

So können Sie bestellen:
Um unnötige Kosten zu vermeiden, wird c't-Software grundsätzlich nur gegen Vorauskasse geliefert. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg über die Bestellsumme zuzüglich 3 DM (für Porto und Verpackung) bei. Bei Bestellungen aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung richten Sie bitte an:
c't-Software-Service · Verlag Heinz Heise GmbH · Bissendorfer Straße 8 · 3000 Hannover 1 · Konto-Nr. 9305-308 · Postscheckamt Hannover

c't-Platinen-Service

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glashartgewebe, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinnt. Die Bestellnummer bezieht sich auf den Beitrag, in dem das betreffende c't-Projekt vorgestellt wurde. Sie setzt sich zusammen aus Jahrgang, Heftnummer und Seitenzahl. Die zusätzlichen Buchstaben bedeuten: 'd' — doppelseitig, 'B' — Bestückungsaufdruck, 'E' — elektronisch geprüft.

Nr.	Projekt	Format	Preis
831241dBE	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84 x 234 mm	59 DM
831242dBE	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM
831262	Universelles Netzteil	Europa	14 DM

Um unnötige Kosten zu vermeiden, werden c't-Platinen grundsätzlich nur gegen Vorauskasse geliefert. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg über die Bestellsumme zuzüglich 3 DM (für Porto und Verpackung) bei. Bei Bestellung aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung und Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

c't-Versand · Verlag Heinz Heise GmbH · Bissendorfer Straße 8 · 3000 Hannover 1 · Konto-Nr. 9305-308, Postscheckamt Hannover

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

afu-electronic, Meschede 57
Appl, Düsseldorf 58
Arlt, Stuttgart 64
avc-Meinhold, Siegen 39

Beisch, Aachen 17
BHK, Darmstadt 58
Böhm, Schömberg 83
Bremer Elektronik-Versand, Bremen 82
BSP Kurg, Regensburg 64

Christiani, Konstanz 65
Conitec, Darmstadt 88

Data Becker, Düsseldorf 5
data systems, Berg. Gladbach 58

Ehring, Duisburg 13
elcal, Burladingen 64
Eltronix, Überlingen 67
ertec, Erlangen 12

Forth Quelle, Tittisee 83
Frech-Verlag, Stuttgart 27
Frölje, Oldenburg 63

ges Graf, Kempten 64

IBS, Bielefeld 27
IMPO, Bad Rothenfelde 12

J + B Soft, Wolfenbüttel 36

Karamanolis-Verlag 82
Kaune, Wuppertal 82
KDM, Reinheim 96
Kiesenberg, Dortmund 12
Köller, Schieder-Schwalenberg 66
Königsteiner-Funk-Center, Königstein 57
Kühn, Bösel 57

Lampson, Büttelborn 23
Larm, Holzwickede 88
Linde, Schwäbisch-Hall 12
LOGITEK, Berlin 66
Luther-Verlag, Sprendlingen 39, 96

MARFLOW, Hannover 19, 58
Microtronic, Braunschweig 23
mirwald, Unterhaching 15
MSE electronic, Düsseldorf 67
Mμ Com-Computer 82

Regge Elektronik, Bremen 23
Röckrath, Aachen 66

Siemens, Stuttgart 96
Silber, Düsseldorf 12
Softline, Oberkirch 38
S + S Soft, Marl 12
Summ, Gangelt 96
SYNELEC, München 104
Syntax, Rastatt 66

Schäfer, München 66
Schanuel, Darmstadt 83
Schommer, Saarbrücken 64
Schwind, München 64

Stede, Willingen 36
Strecker, Köln 76

Teepe, Weilrod 17
Triumph-Adler, Nürnberg ....Heftmitte

Üding, Menden 17
Utaw, Hannover 58

Weiß, Wilhelmshaven 66
Wersi, Halsenbach 27
Wiesemann, Wuppertal 66
Wiketee, Schömberg 17
Wittke + Riegraf, Filderstadt 76

Zoni, Bühl 63

Ausbildung und Chancen

Es gibt in Paderborn ein Bildungszentrum für Informationsverarbeitende Berufe e.V. (B.I.B.). Dort dauert die Ausbildung z.B. für Abiturienten 2 Jahre.

Können Sie mir noch weitere Anschriften ähnlicher Ausbildungsstätten aus der Bundesrepublik Deutschland nennen?

Haben Sie schon einmal etwas veröffentlicht über die Ziele dieser Ausbildungsstätten und über die Berufsaussichten nach Abschluß der Ausbildung?

Gundolf Baasch, Bochum

Nach Auskunft der Arbeitsverwaltung gibt es zusätzlich zum Paderborner Bildungszentrum (b.i.b.) in Böblingen die Akademie für Datenverarbeitung und in München die EDV-Bildungsstätte. Alle drei Institute bieten verschiedene Ausbildungsgänge mit Möglichkeiten, einen staatlichen Abschluß zu erlangen.

Das umfangreichste Ausbildungsangebot hat das b.i.b. in Paderborn. Von dort aus werden die Berufsaussichten auch sehr positiv beurteilt: Nahezu alle Absolventen finden in kurzer Frist einen Arbeitsplatz. Da wir selbst bisher noch nichts zu diesem Thema veröffentlicht haben, ziehen Sie am besten genaue Erkundigungen bei den genannten Instituten ein. Voraussichtlich erscheint in einer der nächsten Ausgaben ein Report zu diesem Thema. (Red.)

CBM-Monitor extern nutzen

Ich besitze einen Computer CBM 3032. Nun möchte ich den eingebauten Monitor unabhängig vom Computer an den Monitorausgang eines anderen Computers anschließen. Deshalb meine Frage: Ist in einer Ihrer Zeitschriften eine Schaltung veröffentlicht worden, die vorstellt, wie man diesen Anschluß verwirklichen kann? Falls ja, bitte ich um Zusendung des Beitrags (gegen Rechnung o. per Nachnahme). Falls kein Artikel erschienen ist, können Sie mir vielleicht trotzdem einen Tip geben, wie man diesen Umbau realisieren kann? Ich danke jetzt schon für Ihre Bemühungen.

Bernd Kuhlmann, Rendsburg

Eine Anschlußanleitung ist bei uns bisher nicht veröffentlicht worden. Hier der gewünschte Tip:

Von der Hauptplatine Ihres CBM 3032 führen drei Leitungen zur Videoplatine. Diese sind mit

VERT DRIVE
HORZ DRIVE und
VIDEO

bezeichnet und führen TTL-Pegel. Wenn Sie diese Leitungen auftrennen, können Sie hier die entsprechenden Signale (Vertikal-Synchronimpuls, Horizontal-Synchronimpuls, Video-Signal) zuführen. Video-Interfaces weisen meist neben dem BAS-Ausgang für das Video-Signalgemisch auch Ausgänge für die einzelnen Signale auf. Wenn diese nicht getrennt zur Verfügung stehen, wird es kompliziert, so daß wir Ihnen an dieser Stelle leider keine erschöpfende Antwort geben können. (Red.)

VZ200 — Info

Ich bitte Sie hiermit um Beantwortung meiner Frage. Der Computer VZ200 ist seit September dieses Jahres auf dem Markt. Wo kann man sich über ein evtl. schon bestehendes Softwareangebot informieren? Dieselbe Frage gilt auch für das im Herbst versprochene Hardwarekonzept. Falls Sie Informationen hierüber haben, bitte ich Sie um Zustellung dieser! Andernfalls um eine Kontakt- bzw. Händleranschrift. Danke!

Volkmar Großwendt, München

Der VZ200 ist erhältlich bei
Fa. Ekman-Computer,
Wanheimer Str. 39,
4000 Düsseldorf 30,
Tel. (02 11) 4 15 81 26.

(Red.)

Seltener Speicher

Sehr geehrte Herren!

Da ich in sämtlichen Elektronikläden in Hannover den IC4532-20NL3 von TMS nicht bekommen konnte, bitte ich Sie, mir eine Adresse in Deutschland zu nennen, bei der ich diesen IC bekommen kann.

Der IC4532-20NL3 ist Bestandteil des Computers Sinclair ZX-Spectrum und dient zum Speichern. Vielen Dank schon im voraus,

Thomas Liesen, Gehrden

Bei dem IC handelt es sich um einen dynamischen RAM-Baustein mit einer Kapazität von 32 KBit. Nach Angaben von Texas Instruments wird das IC in Deutschland normalerweise nicht vertrieben. Dennoch haben wir einen Importeur aufgetrieben. Hier die Anschrift:

Fa. Gregor, Bahnhofstr. 17, 8024 Deisenhofen.

(Red.)

c't perforiert?

Beim Besuch der SYSTEMS 83 in München fiel mir Ihr neues Magazin 'c't' in die Hände.

Nach genauer Durchsicht muß ich Ihnen ein Lob für die Vielzahl von interessanten Artikeln aussprechen. Besonders informativ finde ich die vielen Hinweise zur Verbesserung/Ergänzung der Hardware, vor allem auf dem Gebiet der Interfacetechnik. Den Artikel 'Z80-PIO, Einsatz und Programmierung' fand ich äußerst lehrreich, da ich selbst Besitzer eines Computers mit Z80-CPU bin.

Einige Verbesserungsvorschläge, die die Gestaltung des Magazins betreffen, hätte ich doch noch anzubringen:

1. Wäre es möglich, den Beginn jedes neuen Artikels auf eine Seite mit ungerader Seitennummer zu legen und die Anzeigen auf die übrigen Seiten zu verteilen?
2. Könnte man die einzelnen Seiten des Magazins nicht perforieren, damit besonders interessante Artikel herausgetrennt und separat abgeheftet werden können?

   Dem Abonnenten wäre somit Gelegenheit gegeben, die ihn betreffenden Artikel herauszutrennen und sich somit eine eigene Sammlung, z.B. gegliedert nach allgemeiner Computertechnik, Hardware, Software etc., aufzubauen. Einige andere Verlage geben zum Jahresende ein Inhaltsverzeichnis heraus. Das hat jedoch den Nachteil, daß man während des Jahres trotzdem sämtliche Hefte durchblättern muß, um einen bestimmten Artikel zu finden.

Anbei übersende ich Ihnen die Abrufkarte für ein c't-Abonnement ab Januar 1984.

Joh. G. Kiermeyer, München

Zu 1. Denkbar wäre das schon, wenn man einige gestalterische Freiheiten aufgeben würde. Das möchten wir aber nicht, so daß auch künftig die Artikel auf geradzahligen oder ungeradzahligen Seiten beginnen werden — wie es gerade am besten paßt. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Zu 2. Eine Perforierung würde nicht nur die Herstellung von c't verteuern, sondern auch das Erscheinungsbild der Zeitschrift verschlechtern. Natürlich können Sie mit Hilfe einer Schere jede beliebige Seite heraustrennen. Das wird aber nicht notwendig sein, denn das c't-Jahresinhaltsverzeichnis (erstmals für das Heft 12/84 geplant) wird selbstverständlich vernünftig gegliedert sein und konkrete Verweise auf Heftnummern und Seitenzahlen enthalten.

(Red.)

Praktischer Nährwert

Ihre Beiträge 'Gestochen scharfes Bild' und 'Scharfes Fernsehbild durch Videoeingang' waren hervorragend.

Zwei Beiträge von wirklich praktischem Nährwert. Läßt sich in den ZX-Spectrum genauso einfach ein Video-Ausgang einbauen wie in den ZX-81? Der Modulator scheint jedenfalls der gleiche zu sein.

Manfred Meyke, Meschede

Danke für die 'Lorbeeren'. Ihr Problem ist einfach zu lösen: Rechts unterhalb des Modulators finden Sie nebeneinander zwei Lötpunkte, von denen der Rechte mit 'VID' bezeichnet ist. Verbinden Sie diese beiden Punkte mit einer Brücke, so steht Ihnen auf der Ausgangssteckerleiste an Stift 15 (Unterseite) das erforderliche Videosignal zur Verfügung.

(Red.)

Leserbriefe

sind willkommen. Bitte schreiben Sie an die

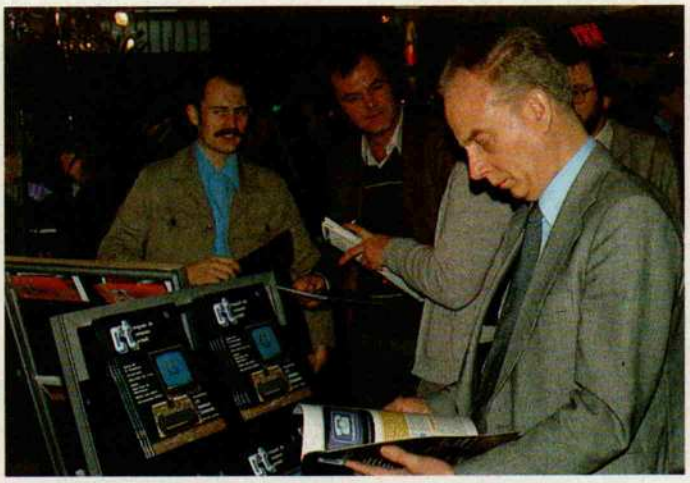
c't-Redaktion, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1.

Technische Anfragen beantworten wir gern, auch wenn sie sich nicht unmittelbar auf einen c't-Artikel beziehen — allerdings können wir keine Sonderentwicklungen ausführen. Wer noch vor der Veröffentlichung eine Antwort haben möchte, wird gebeten, einen frankierten, adressierten Rückumschlag beizulegen.

Siegesparade der Mikros

Rückblick auf die 'Systems '83' in München

Der Besucherandrang auf der Systems '83 in München stellte alle Erwartungen in den Schatten. Über 80 000 Interessenten — und damit 81 Prozent mehr als 1981 — orientierten sich auf mehr als 40 000 Quadratmetern (Netto-)Ausstellungsfläche über den aktuellen Stand der Computertechnik. Die im Zweijahresturnus stattfindende Messe erwies sich damit, so die Veranstalter, als 'Brennpunkt des Computermarktes' und als 'größte Veranstaltung ihrer Art in Europa'.



Druckfrisch auf der Systems: Die Erstausgabe von c't

Der Bereich Mikrocomputer stand, wie eine Umfrage ergab, im Zentrum des Besucherinteresses. Weitere Schwerpunkte waren Dienstleistungen und Software sowie comutergestützte Entwicklung und Produktion (CAD/CAM). Parallel zur Messe fand ein internationaler CAD/CAM-Kongreß mit rund 5000 Teilnehmern aus 47 Staaten statt.

Große Zufriedenheit herrschte auf Seiten der Aussteller, wie die Gesamtbefragung durch ein neutrales Marktforschungsinstitut ergab: 90 Prozent lobten die hohe Besucherqualität, alle Aussteller konnten Geschäftsbeziehungen zu neuen Kunden anbahnen. Jeder zweite Aussteller berichtete von Direktabschlüssen auf der Systems, und 79 Prozent erwarten ein gutes Nachmessegeschäft.

Der bei weitem stärkste Besucherandrang war in Halle 23 zu verzeichnen. Diese speziell dem Mikrocomputer-Bereich gewidmete Halle, in der auch elrad und c't mit einem Gemeinschaftsstand vertreten waren, hatte einen separaten Eingang. Besucher wie Aussteller beurteilten diese Aufteilung positiv. Doch machten nur 7 Prozent der Besucher von dem Angebot einer verbilligten Eintrittskarte für die Mikrocomputer-Halle Gebrauch.

Die Systems '83 war nicht Drehscheibe sensationeller Neuigkeiten, sondern vielmehr Spiegelbild des allgemeinen Trends in der Computerbranche: Der Siegeszug der Mikros hat inzwischen auch einstmalige Domänen der Mini-Rechner erfaßt. Nach Voraussagen von Branchenkennern wird der Absatz von Mikrocomputern in den USA noch in diesem Jahr den der Minis überflügeln. Kein Wunder also, wenn nach IBM nun auch andere (so beispielsweise Nixdorf) sich in das Getümmel der Mikro-Anbieter stürzen.

Im Mikrocomputer-Bereich hat IBM alle Maßstäbe verschoben. Kompatibilität mit dem 'PC' gilt als Vorbedingung für den Erfolg im Personal-Computer-Geschäft. Auf der anderen Seite ringt Apple mit der 'LISA' um verlorengegangenes Terrain. Portables á la Osborne gibt es nun 'wie Sand am Meer'. Den Homecomputer-Massenmarkt hat Commodore fest im Griff. Weitere Einzelheiten von der Systems '83 finden Sie in den folgenden Berichten.

Mikros von Nixdorf

Der Paderborner Computer-Hersteller Nixdorf, bisher im Mikro-Geschäft äußerst zurückhaltend, präsentierte auf der Systems den Arbeitsplatzcomputer 8860/Micro 4. Das 16-Bit-System verfügt über einen Arbeitsspeicher von 364 KByte, der bis 1 MByte erweiterbar ist. Als Massenspeicher stehen 8-Zoll-Festplatten zur Verfügung. Nixdorf kündigte ferner ein Gerät mit der Typenbezeichnung 8860/Micro 2 an, das mit 8-Zoll-Disketten arbeitet und optional mit 5¼-Zoll-Festplatten ausgestattet werden kann. Darüber lassen sich Nixdorf-Bildschirmarbeitsplätze jetzt mit dem Modell 8810 zu Arbeitsplatzcomputern erweitern.

'Wesentliche Merkmale' der neuen Nixdorf-Mikros, so Firmensprecher Heinz-Dieter Wendorff auf der Systems, seien ihre Software-Stärke durch Kompatibilität mit dem bestehenden Software-Angebot und die Vielzahl ihrer Einsatzmöglichkeiten. Neben Nixdorf-spezifischen Betriebssystemen können auch Standard-Betriebssysteme und die darunter lauffähige Software eingesetzt werden.

... und von Fujitsu

Auch Fujitsu, größter japanischer Computer-Hersteller, steigt in das Mikrocomputer-Geschäft ein. Die Japaner zeigten in München den 'Micro 7', einen farbgrafikfähigen Homecomputer, und den 'Micro 16', ein Doppelprozessor-System mit den CPUs Z80A und 8086.

Der 'Micro 7' ist mit zwei 6809-Prozessoren ausgestattet; wahlweise läßt sich auch ein Z80A hinzufügen, so daß das Betriebssystem CP/M eingesetzt werden kann. Der Arbeitsspeicher hat eine Kapazität von 64 KByte, weitere 48 KByte sind als Bildspeicher für echte Farbgrafik vorhanden. Mit einer Darstellung von 80 Zeichen je Zeile bietet der 'Micro 7' die wichtigste Voraussetzung für Textverarbeitung. Es ist eine deutsche Tastatur mit 98 Tasten vorhanden, darunter 10 Funktions- und 10 Editiertasten.

Das 16-Bit-System 'Micro 16' eignet sich als professioneller Arbeitsplatzcomputer. Es besitzt einen Hauptspeicher von 128 KByte plus 48 KByte Bildspeicher und ist mit zwei 5¼-Zoll-Floppy-Laufwerken ausgestattet. Zusätzlich kann eine 10-MByte-Festplatte eingebaut werden. Als Betriebssysteme kommen CP/M-80 und CP/M-86 zum Einsatz.

Fujitsu bietet beide Systeme zu Paketpreisen an, in denen Betriebssysteme und Anwendungssoftware im Wert von rund 2700 Mark bereits enthalten sind. Der 8-Bit-Rechner mit Farbgrafik-Monitor und zwei (externen) Floppy-Laufwerken kostet im Paket rund 5000 Mark. Knapp 10000 Mark beträgt der Preis des 16-Bit-Modells mit zwei eingebauten Laufwerken und Farbmonitor.

FBI rechnet mit Burroughs

Burroughs ist ein weiterer Mainframer, der unterdessen auch im Mikrocomputer-Geschäft aktiv wurde: Die B20-Familie umfaßt die beiden 16-Bit-

Neu von Fujitsu: 'Micro 16' (links) und 'Micro 7'

Modelle B21 und B22. In der Grundversion sind 256 KByte Hauptspeicher vorhanden, mit Erweiterungsmöglichkeiten auf 640 KByte beim B22.

Die externe Speicherkapazität beginnt bei 1,4 MByte auf zwei Diskettenlaufwerken und läßt sich mit Festplatten auf bis zu 60 MByte je Arbeitsplatz ausbauen. Mit BTOS verfügt die B20 über ein Real-Time-Betriebssystem, das Multi-User und Multi-Tasking-Betrieb unterstützt. Es bietet für den Benutzer umfangreiche Programmierwerkzeuge wie Maskengenerator, Editor und den Programmgenerator MANAGER. Bildschirmmasken werden im Dialog aufgebaut, modifiziert und getestet. Der Zugriff auf die Daten kann mit bis zu 100 Schlüsseln erfolgen, die von BTOS verwaltet werden.

Die B20-Familie unterstützt alle Übertragungsprozeduren zu Burroughs-Rechnern. Darüber hinaus ist der Anschluß an andere Großrechner durch Terminal-Emulation möglich. Mit bis zu 16 Arbeitsplätzen der B20 läßt sich ein leistungsfähiges lokales Netz errichten.

An Software bietet Burroughs neben eigenen Paketen wie MULTIPLAN und B20 Text auch eine Vielzahl von Branchenlösungen an, die in Zusammenarbeit mit Vertriebspartner entstanden sind.

Wie unmittelbar nach der Systems bekannt wurde, hat sich die amerikanische Bundespolizeibehörde FBI für den Einsatz von Burroughs B20 entschieden. Sie erteilte einen Auftrag über rund 48 Millionen US-Dollar zur Lieferung von B20-Arbeitsplatzcomputern und Druckern, die mit einem speziellen Schutzsystem abhörsicher gemacht werden müssen.

Auch Philips steigt ein

Philips präsentierte mit dem Personal Computer P2500 erstmals einen Arbeitsplatzcomputer für unter 10000 DM. Der P2500 ist mit einer Z80A-CPU ausgestattet und verfügt über zwei Floppy-Laufwerke mit je 304 KByte Kapazität. Weitere Disketten- oder Festplattenlaufwerke können zusätzlich angeschlossen werden. Zum System gehört ein 12-Zoll-Monitor, auf dem wahlweise 24 Zeilen x 80 Zeichen oder hochauflösende Grafik mit 512x256 Bildpunkten dargestellt werden können.
An Software sind CP/M, Microsoft-Basic und UCSD-p verfügbar. Außerdem bietet Philips Anwendungsprogramme für Aufgabenbereiche wie Finanzbuchhaltung, Lagerbuchhaltung u.ä. an.

TA in der Offensive

Der größte deutsche Mikrocomputer-Anbieter, die Nürnberger Triumph-Adler Gruppe (TA), will mit neuen attraktiven Angeboten, einer stärkeren Software-Orientierung und produktübergreifenden Bürokommunikations-Fähigkeiten die internationale Marktstellung deutlich ausbauen.

Wie Harro D. Welzel, TA-Vorstand Vertrieb und Marketing, anläßlich der SYSTEMS '83 in München mitteilte, sollen im kommenden Jahr bereits über 50000 Mikrocomputer der alphatronic-Reihe weltweit verkauft werden. In der Bundesrepublik strebt TA für die kommenden Jahre eine Verdopplung des bisherigen Marktanteils bei Mikrocomputern auf über 10 Prozent an.

Die neue Mikrocomputer-Strategie von Triumph-Adler hat — so Welzel — drei wesentliche Schwerpunkte:

1. *Die noch stärkere Software-Orientierung des Unternehmens.* Sie komme insbesondere auch in dem *neuen universellen Planungs- und Organisationssystem FRITZ auf Mikro-Computerbasis* zum Ausdruck, einem anwendungsfreundlichen und kostengünstigen elektronischen Führungsinstrument, das zur SYSTEMS '83 vorgestellt wurde.
2. Den auf dem Markt *neu eingeführten Personalcomputer 'alphatronic PC', der über Profi-Eigenschaften verfügt.* (Siehe Test in dieser c't. Red.)
3. *Die Telekommunikations-Fähigkeit der alphatronic-Mikrocomputer-Reihe,* die sowohl für interne Informationsübermittlung im Rahmen lokaler Netzwerke (LAN) als auch über das Angebot öffentlicher Dienste möglich ist. Als erster Mikrocomputer auf dem Weltmarkt erhielt in diesem Jahr der alphatronic die Zulassung zum neuen Teletex-Kommunikationsdienst.

Entwicklungssystem SYS16 für die 16000-Familie

Der erste echte 32-Bit-Mikro

National liefert Mustermengen aus

National Semiconductor stellte auf einer Pressekonferenz während der Systems '83 mit dem NS32032 den 'ersten kommerziell erhältlichen 32-Bit-Mikroprozessor' vor. Musterstücke des Super-Mikros seien ab sofort erhältlich, hieß es. Die volle Produktion soll bis April 1984 aufgenommen werden.

Zunächst wird der 32032 in einer 6-MHz-Version erhältlich sein. Dieser Mikroprozessor stößt mit einer Befehlsrate von 1,1 Millionen Instruktionen pro Sekunde (MIPS) in Leistungsbereiche vor, die bisher Minirechnern vorbehalten waren. Schnellere Versionen sind schon geplant: Im ersten Quartal 1984 soll bereits eine 10-MHz-Version folgen.

Der Mikroprozessor NS32032 ist insbesondere für Systeme entwickelt worden, bei denen die Manipulierung großer Datenmengen mit hoher Geschwindigkeit im Vordergrund steht und die Leistungsmerkmale von 8- und 16-Bit-Mikroprozessoren nicht ausreichen.

Zukünftige Mikroprozessoranwendungen umfassen immer mehr Gebiete, in denen bisher Minicomputer dominierten. Solche Anwendungen für den NS32032 sind zum Beispiel Ingenieur-Arbeitsplätze, Geschäfts- und kommerzielle Computer, integrierte Bürosysteme, Graphiksysteme, CAD/CAM-Systeme, industrielle Prozeßsteuerungen, Telekommunikation, intelligente Terminals sowie militärische Systeme.

Alle drei CPUs der NS16000-Familie, die Typen NS08032, NS16032 sowie NS32032, verfügen über die gleiche interne 32-Bit-Architektur, die vollständig aufwärts- und abwärtskompatibel ist und so gewährleistet, daß Software und Hardware für alle Systeme brauchbar sind. Weitere Bauelemente, die sich derzeit in der Entwicklung befinden, entsprechen auch dieser Architektur, so daß wirtschaftlich und leicht zu realisierende Leistungssteigerungen für spätere Systementwicklungen möglich sind.

Der externe 32-Bit-Datenbus stellt im Vergleich zu bisherigen 16-Bit-Systemen eine außerordentliche Leistungssteigerung in bezug auf die Information dar, auf die im Speicher innerhalb einer bestimmten Zeit zugegriffen werden kann. Anders als Produkte von Konkurrenzunternehmen (die in der Regel nur partielle 32-Bit-Implementierungen anbieten können) bietet der Typ NS32032 nicht nur diese größere Datenbusbreite, sondern besitzt eine durchgehende interne Architektur mit einer Wortbreite von 32 Bit, zum Beispiel 32-Bit-Register, eine 32-Bit-ALU, interne 32-Bit-Datenpfade und 32-Bit-Displacements.

Die erforderlichen Unterstützungswerkzeuge für die CPU NS32032 sind bereits verfügbar, darüber hinaus eine Familie von softwarekompatiblen Slave-Prozessoren und Peripherieschaltungen. Vollständige Entwicklungssystem-Unterstützung für die gesamte 16000-Familie bietet das Mehrbenutzer-Entwicklungssystem SYS16 von National Semiconductor, das auf einem Chipsatz aus der 16000-Familie basiert und mit dem leistungsfähigen In-System-Emulator ISE/16 arbeitet.

IMPO hat das, was Sie gesucht und bislang noch nicht gefunden haben:

Z. B.: Die 'Fünf-Minuten-Fotoschicht' mit dem Fotoresist RISTON® von DUPONT. In der Industrie seit langem angewandt, für den Kleinanwender nur bei IMPO erhältlich (s. elrad 11, S. 12). Als Grundpackung mit allem Zubehör für ca. 0,25 qm Basismaterial = **DM 35,20.**

Dazu liefert IMPO alles, was Sie vom Entwurf bis zur fertigen Leiterplatte für Ihre **Platinenherstellung** benötigen (u. a. Basismaterial für schwere Computernetzteile mit 105 µ CU-Auflage).

Z. B.: Mehrfarben LEDs zur Anzeige von bis zu **4 Betriebszuständen:**
V 518 P (rechteck) Dauerlicht grün, rot oder gelb (Mischlicht), weiß-diffus bei 'Aus'. 1 Stück **DM 2,55.**
CQX 95 wie davor beschrieben, jedoch 5 mm ∅. 1 Stück **DM 1,30.**
V 628 P grünes Dauerlicht, rotes Blinklicht, **DM 2,70.**
Nicht ganz billig, aber entschieden weniger Schaltungs- und Bauteileaufwand, z. B. bei Warnmeldungen.

Z. B. Subminiatur LEDs 1,9 mm ∅, anreihbar, in den Farben Rot, Gelb, Grün, Orange. Gleiche Bauform auch als IR-Sender und Empfänger.

Natürlich auch 'normale' LEDs zu Superpreisen: **50 Stück DM 11,00!**

Z. B.: Über 200 Werte Meßwiderstände von 0,005 Ω—100 MΩ.

Spannungsteilerreihen 1'—9', 7,5' und 8,25', lagermäßig in 0,1 %, 1 W, dto. die Reihe E 12 von 1 Ω—10 MΩ.

Informieren Sie sich anhand der neuen Preisliste, auch über die günstigen Staffelpreise. Liste wird gegen DM 6,00 (wird rückvergütet) zugesandt.

IMPO ELEKTRONIK VERTRIEB

Jürgen Dingwerth
Franz-Schubert-Straße 21, 4502 Bad Rothenfelde
Telefon (0 54 24) 59 00

IMPO: Lieferant für Forschung, Industrie, Handel, Handwerk und Hobby

EPROM-Programmiergerät PGS 48 für alle Rechner mit V.24-Schnittstelle

Steckerfertig mit Diskette für OSBORNE-1/INTEL-PDS

Spezieil für den direkten Rechnerbetrieb konzipiert – extrem kompakt und preiswert (unter Abschreibungsgrenze)

Programmiert alle marktgängigen EPROM-Typen:
2515 2716 2732 2764 2732A 2564 2532 27128
und kompatible CMOS-Ausführungen
Überwachung der Stromaufnahme
erweiterter Bausteintest.

ERTEC GmbH. St. Johann 10, 8520 Erlangen 09131/42026

Computerbausatz voll Apple kompatibel

64K ohne ROMs sonst komplett		550,—
48K wie oben		450,—
FERTIGKARTEN geprüft:		
64K Computerboard ohne ROMs		750,—
48K wie oben		650,—
16K Karte		130,—
Z 80 Karte		140,—
80 Zeichenkarte mit Softswitch		260,—
Floppy Controller		160,—
Laufwerk Shugart SA 390 mit Gehäuse		740,—
Laufwerk Siemens F 122 mit Gehäuse		770,—
Preh Tastatur AK 68		370,—
Schaltnetzteil		198,—
Drucker NEC 8023		1450,—
Drucker-Interface mit Kabel		190,—
Disketten Maxell MD 1	10 Stück	69,—

Info's gegen frankierten Rückumschlag

SILBER Elektronik
Düsseldorf 02 11/7 33 32 18 & 6 79 05 74 · Postfach 70 32

Achtung!! VC-20/VC 64!!

DIE SOFTWARE HITPARADE

Über 900 Programme aus allen Bereichen!
Schon ab **0,50/1,—/1,50** ..... **(Spitze)!**
Erstklassige Paketangebote ab **5,—/9,—/12,—** .....
(Erstklassig!) Masken und Programmgeneratoren. Zeichengeneratoren welche ein lauffähiges Programm erzeugen ab 5,—
Fordern Sie heute noch unser Superinfo an!!

Statistik Level II
Das Statistik Programm für den ernsthaften Anwender! Drucker und Diskettenbefehle! Läuft auch mit Kassette! 16 KB erforderlich (VC 20) **Knüllerpreis: 19,80**

Prowriter
Der Programmgenerator für den VC 64/20! Erzeugt **Dateiprogramme** aller Art! **Graphicfähig! Wahlweise Diskette oder Kassettenversion!** Routinen für alle Peripheriegeräte! **Knüllerpreis: 39,—**

Gratis

Ausschneiden . . . . ausfüllen . . . und abschicken! Möglichst heute noch!! Es lohnt sich:

-Coupon-

Bitte senden Sie mir IHR neuestes Superinfo!
Ich besitze folgenden Computer _____
Meine Anschrift _____

○ Senden Sie mir Ihr Info mit Gratiskassette 3,— in Briefmarken liegen anbei
○ Senden Sie mir nur Ihr Superinfo Rückporto anbei

Heute noch einsenden an:
S + S Soft J. Schlüter · Postf. 2060 · 4370 Marl

Gratis

Testen Sie die Qualität unserer Software! Für 3,— in Briefmarken erhalten Sie unser Superinfo und 5 Bärenstarke Programme!
(Viele Tips und Tricks!
Computertyp angeben!!)

linde electronic

Commodore VC-20 + Datasette C2N	**DM 525,—**
Commodore VC-64 + Disc VC-1541	**DM 1498,—**
64-K Computer, Apple II compatibel, Zehnertastatur, Schaltnetzteil	**DM 1598,—**
64-K Computer + TEAC FD 55A + FD Contr. + Monitor + Seikosha GP 100 m. Interf.	**DM 3750,—**
Seikosha GP 100 m. Centronicschnittst.	**DM 698,—**
C. ITHO 4-Farb-Plotter CX-4800	**DM 2798,—**

Preisliste gegen 3,— DM in Briefmarken.

V. Linde electronik Neue Str. 18 · Pf. 10 05 10 · 7170 Schwäb. Hall · Telefon 07 91/7318

Machen Sie mehr aus Ihrem Computer (AIM, APPLE, VC-20/64, TRS-80/VG, . . .)

LITERATUR

● **Programmieren in FORTH,** Beispiele/Anwendungen, 2. Auflage	DM	46,80
● **FORTH-Handbuch,** Tips & Tricks für den Anwender	DM	46,80
● **Fachzeitschriften** für: **TRS-80/VG** und **AIM-65/PC-100**	je DM	8,90
● **FORTH-Arbeitshilfen,** Loseblattsammlung (DIN-A-5)	DM	19,80

SOFTWARE

● **FORTH-Compiler,** für verschiedene Mikrocomputer	DM	155,00
● **Screen-Editor** in FORTH	DM	85,00
● **EPROM-Programmiergerät** für 2716/32/64 & 87/48/49	ab DM	290,00
● **Disk-Interface für AIM-65,** inkl. DOS	DM	395,00

Kostenloses Info „ct" anfordern bei:

(ausführliche Unterlagen über weitere Literatur und Software DM 2 in Bfm.)

Verlag & Software Dieter Kiesenberg
Postfach 579, 4600 Dortmund 1
Tel. 0 23 07/4 16 61 (10—12 und 14—16 Uhr)

ehring-elektronic

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 42 20 90

COMPUTER . HALBLEITER . BAUSÄTZE

Bausätze und Zubehör

(Apple-komp. Computer-Bausätze)

Motherboard 48 K Platine mit Schaltbild ..... 140,—
Bausatz kplt. mit allen Bauteilen, Slots, IC-Fassungen, Groß- und Kleinschreibung ..... 598,—
Fertig-Platine, aufgebaut und getestet ..... 698,—
Epson, Grafik, Drucker-Interface, komplett mit Kabel ..... 239,—
Schaltnetzteil 5A, 2.5A, 1A, 1A .. 238,—
Modulator mit Fernsehumschaltung ..... 39,—
Joystick für Apple mit Mittelzentrierung ..... 59,—

Z 80 A-Karte

komplett aufgebaut u. getestet . 149,—
Bausatz wie oben ..... 98,—
Leerplatine wie oben ..... 54,—

ACHTUNG! PREISSENKUNG!

Floppy-Controller für Apple-komp. Computer
Dieser Controller kann 2 Apple-Laufwerke steuern oder 2 Laufwerke mit Shugart-komp. Bus (auch doppelseitig 40 oder 80 Track), z. B. BASF — TEAC — PHILIPS — SHUGART etc.,
aufgebaut und getestet .... 198,—
Bausatz wie oben ..... 178,—
Leerplatine wie oben incl. Prom und Eprom ..... 79,—

Patch-Diskette
ermöglicht die Modifikation der drei häufigsten Betriebssysteme für Apple II bzw. kompatible Computer zum Betrieb von 1x35 bis 2x80 Track Laufwerken bis 640 K pro Drive ..... 100,—
Manual vorab 15,— (wird beim Kauf der Patch-Diskette angerechnet).

16 K-Karte (Language),
aufgebaut und getestet ..... 138,—
Bausatz wie oben 98,50
Leerplatine wie oben ..... 54,—

Neue 80 Zeichenkarte mit Softswitch für wahlweise Zeichensätze
Die Karte wird nur noch aufgesteckt, außer dem Videokabel ist keine Verbindung mehr nötig.
Aufgebaut und getestet (Charaktersatz 2x2716) mit Schaltplan ..... 236,—
Wie oben, mit umschaltbarem Zeichensatz (2x2732) ..... 256,—
Bausatz wie oben ..... 198,—
Leerplatine wie oben ..... 79,—

EPROM-Programmierer für 2716-2732 usw.
incl. Software ..... 198,—
Bausatz wie oben ..... 158,—
Leerplatine wie oben ..... 79,—

Experimentierplatine
für Apple 19,80

Die Alternative ...

Preh Commander Keyboards

(Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)

Preissenkung
Auf die Preh-Qualität brauchen auch Sie nicht mehr zu verzichten.

AK 68 — Apple spez. — kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz ..... 308,—

AK 88 — Apple spez. — kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen und häufig gebrauchten Controller-Codes ..... 359,—

AK 68 — Apple spez. — wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..... 264,—

AK 88 — Apple spez. — wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..... 315,—

Speziell für den versierten Amateur:
AK 68 — XY-Matrix zur eigenen Entwicklung ..... 138,—

ECB-Bus 298,—
Floppy-Controller mit Printerinterface für TRS 80 und Video-Genie.

Super-Doubler 298,—
für TRS 80 und Video-Genie, passend zu unserem Floppy-Controller und jedem TRS 80 und Video-Genie Expansions-Interface. Aufwendige PLL Datenseparatorschaltung.
Auch für 8" Laufwerke geeignet.

Buswandler-Karte 38,—
Ermöglicht den direkten Anschluß des Floppy-Controllers an Video-Genie.

Buffer-Karte 98,—
Ermöglicht allen TRS 80 und Video-Genie Besitzern den Zugang zum weit verbreiteten ECB Bus (Kontron, Elzet usw.). Aufgebaut und getestet.

5¼" Floppy-Laufwerke

TEAC

TEAC Floppy Slimline FD55A 40TR/SS 649,50
TEAC Floppy Slimline FD55B 40TR/DS 784,50
TEAC Floppy Slimline FD55E 80TR/SS 761,50
TEAC Floppy Slimline FD55F 80TR/DS ..... 959,—

Disketten 5¼"

Verbatim-verex
10 Stück ..... 54,—
Verbatim SS/DD
10 Stück ..... 69,—
Verbatim DS/DD
10 Stück ..... 110,—

SL 480 9,40
SL 490 9,40
ML 920 .... 15,—
ML 926 8,45
ML 927 8,45
ML 928 .... 6,—
ML 929 .... 6,—

Sonder-IC's

8255 10,95
NE 558 8,95
UAA 3000 .. 11,60
UAA 1003-1 26,50
HA 12044 .. 23,45

Eproms

M 2532 15,95
M 2708 11,95
M 2716 9,90
M 2732 15,95
M 2758 15,95
M 2764 19,50
2621 USG .. 23,95
2636 PVI ... 67,50
2650 CPU .. 43,20

Wir haben das Floppy-Gehäuse für Sie!

19" System 42 TE 3HE ... 148,50
(135 x 216 x 300)
Komplett vorgefertigt für 2 Laufwerke 5¼" Slimline (Teac) oder ⅓ (BASF, Philips), Netzteil und Floppy-Controller. Material Aluminium, Farbe beige/braun.

Floppy-Kabel 34pol. für 2 Laufwerke mit Shugart-Bus ..... 42,—
Floppy-Kabel für Video-Genie ..... 42,—

Floppy-Controller

UPD 765 ... 49,—
FD 1771 ... 32,50
FD 1791 ... 49,—
FD 1793 ... 49,—
FD 1797 ... 59,—
TDC 9216 .. 51,60

Philips Eprom-Löschlampe 54,90

Z80-Serie

26-Serie

6800-Serie

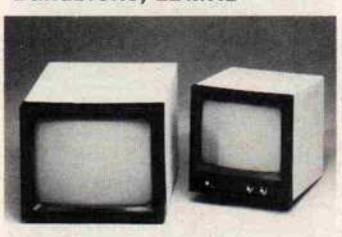
6500-Serie

RAMS

Amp Nullkraft-fassungen

zif 20 19,50
zif 24 23,90
zif 28 25,90

Monitore mit großer Bandbreite, 22 MHz



CD 9" G grün ..... 354,—
CD 9" L orange ..... 398,—
CD 12" G grün ..... 364,—
CD 12" L orange ..... 429,—

Steckverbinder

64pol. Vg-Stiftleiste A + C . 4,—
64pol. VG-Federleiste A + C . 4,80
Sub-Miniatur-Steckverbinder, gerade, mit Lötkelch

Stecker

9pol. 1,95
15pol. 2,60
25pol. 3,30
37pol. 5,20
50pol. 7,90

Buchsen

9pol. 2,55
15pol. 3,75
25pol. 5,40
37pol. 7,55
50pol. 9,75

Gehäuse-Kappen

9pol. 2,95
15pol. 2,95
25pol. 3,30
37pol. 3,60
50pol. 3,95

DIP-Schalter Amp

2pol. ..... —,70
4pol. 1,50
6pol. 1,80
8pol. 2,40
10pol. ..... 3,—

Flachbandkabel Amp AWG 28

16pol. 2,70
26pol. 4,45
34pol. 5,60
40pol. 6,80
50pol. 8,50
64pol. 10,90

Stecker für Floppy

Direkte Kartenstecker
34pol. 14,50
44pol. 19,50
50pol. 22,50

2pol. Jumper

10 Stück .... 2,—

Neu im Programm:

AMP-Sub-Miniatur-Steckverbinder zum Anpressen von Flachbandkabel

Stecker gerade
9pol. 10,75
15pol. 13,20
25pol. 19,15
37pol. 23,60

Stecker 90°
9pol. 9,25
15pol. 10,15
25pol. 14,55
37pol. 20,75

Buchsen gerade
9pol. 11,10
15pol. 14,05
25pol. 19,20
37pol. 23,95

Buchsen 90°
9pol. 9,40
15pol. 10,20
25pol. 15,20
37pol. 21,95

Stiftleisten anreihbar gerade, einreihig, 1—50pol., vergoldet ..... pro Stift 0,14

Stiftleisten gerade, zweireihig, 1—100pol., vergoldet .... pro Stift 0,14

Stiftleisten 90° abgewinkelt, einreihig, 1—50pol. ..... pro Stift 0,15

Stiftleisten 90° abgewinkelt, zweireihig, 1—100pol. ..... pro Stift 0,15

Stiftleisten 90° abgewinkelt, mit Schutzwanne, zweireihig
34pol. . 7,10 44pol. . 8,10 50pol. . 10,20

Verriegelung ..... Paar 0,60

Buchsenstecker
für Flachbandkabelanpressung, zweireihig (passend für Stiftleisten)
20pol. 4,25
26pol. 5,50
34pol. 7,10
40pol. 7,90
44pol. 8,90
50pol. 9,50

Stromversorgung für Floppy-Laufwerke
3pol. Buchse 2,55
4pol. Buchse 2,95
6pol. Buchse 3,40
3pol. Stift 2,55
4pol. Stift 2,95
6pol. Stift 3,40

Präzisionskontakte vergoldet

★ Preissenkung ★
PZ 08 ..... —,60
PZ 14 ..... 1,—
PZ 16 1,15
PZ 18 1,30
PZ 20 1,45
PZ 22 1,55
PZ 24 1,70
PZ 28 ..... 2,—
PZ 40 2,85

IC-Fassungen Amp

★ Preissenkung ★
PD 08 ..... —,15
PD 14 ..... —,30
PD 16 ..... —,35
PD 18 ..... —,40
PD 20 ..... —,45
PD 22 ..... —,50
PD 24 ..... —,50
PD 28 ..... —,65
PD 40 ..... —,80

Computer für unterwegs

Victors Vicki

Der Sirius 1 von Victor hat einen Bruder bekommen: Den tragbaren 16-Bit Rechner Vicki. Vollkompatibel zum Sirius 1 nutzt das neue Modell nahezu die gesamte bereits vorhandene Software und ist zudem transportierbar. Vickis Herz ist der 16-Bit-Prozessor 8086. Der

Hauptspeicher beträgt bereits standardmäßig 256 KB, zusätzlich vorhanden sind 8-KByte-ROM für Diagnose und Urlader. Die beiden 5¼-Zoll-Diskettenstationen verwenden die gleichen Disketten wie beim Sirius 1 mit zusammen 1.2 (einseitig) bzw. 2.4 MB (doppelseitig) Kapazität.

Ein Vorzug gegenüber Konkurrenz-Portables ist der große 9-Zoll-Bildschirm mit 800x400 Punkten Auflösung, was die gleiche hochaufgelöste Grafik erlaubt wie beim Sirius 1. Zur Zeichendarstellung dienen die üblichen 25 Zeilen à 80 Zeichen mit von Diskette ladbaren Zeichensätzen. Eine Parallelschnittstelle (Centronics) sowie ein serieller Ein-/Ausgang (RS 232-C) sind bereits als Grundausstattung vorhanden.

Die extrem flache Tastatur (30 mm) ist abklappbar und für jede Art von landessprachlichen Zeichensätzen erhältlich (insgesamt 98 Tasten, einschließlich numerischem Block und 16 Funktionstasten).

Nutzbar ist nahezu die gesamte Software-Palette des Sirius 1, einschließlich des Betriebssystems MS-DOS 2.0 (gehört zur Grundausstattung). 'Vicki' kostet knapp 10000 Mark.

Nano von sKs

Die Firma sKs-Systemtechnik aus Ettlingen präsentierte mit dem 'sKs-Nano' gleichfalls einen interessanten portablen Computer im Aktentaschenformat. Der Nano wird in 8- und 16-Bit-Versionen angeboten; die 16-Bit-Version ist softwarekompatibel mit dem IBM-PC.

Zum Lieferumfang des sKs-Nano zählt neben einem attraktiven Aktenkoffer ein ganzes Bündel von Software. Das Paket umfaßt das Betriebssystem CP/M, Basic sowie Perfect-Writer, Perfect-Filer und Perfect-Calc. Die Handhabung der diversen Anwendungspakete wird durch eine oberhalb der Tastatur angebrachte 'Funktionstasten-Schablone' erleichtert.

'State of the Art' sind auch die technischen Daten: CPU Z80A, beziehungsweise Intel 80186, 64KByte RAM, 9x5-Zoll-Flachbildschirm für 24x80 Zeichen und zwei Floppy-Laufwerke mit je 400 KByte Kapazität (optional 1,6 MByte).

Kaypro mit neuem Software-Paket

Die tragbaren Computer von Kaypro werden künftig, bei unveränderten Verkaufspreisen, mit einem größeren Software-Paket als bisher ausgestattet. Nach Angaben der Kaypro Corporation, die den Vertrieb in der Bundesrepublik kürzlich in eigene Regie übernommen hat, gehören nun zum Lieferumfang WordStar, WordPlus, dBase II, SuperCalc, M-BASIC 80, UniForm sowie das Betriebssystem CP/M 2.2 nebst Utility-Programmen.

Gavilan mit LCD

Kompakte Technik im Aktentaschenformat kennzeichnet auch den 'Gavilan', der in Deutschland von Magirus-Datentechnik vertrieben wird. Herausragende Merkmale dieses Computers, der nur wenig mehr Grundfläche als ein DIN-A-4-Blatt beansprucht, sind der klappbare Flüssigkristall-Bildschirm (8 Zeilenx80 Zeichen) und die 'Festkörper-Maus'. Gemeint ist damit ein Berührungsfeld unterhalb des Bildschirms, auf welchem man mit dem Finger den Cursor auf dem darüberliegenden Bildschirm dirigieren kann. Der Computer kann bis zu acht Stunden netzunabhängig betrieben werden.

An der rechten Seite des Gavilan befindet sich ein 3,5-Zoll-Floppy-Laufwerk. Auf der gegenüberliegenden Seite lassen sich ROM-Module mit Anwendungs-Software einschieben. An der Rückseite weist der kleine Tausendsassa eine Schnittstelle zum Anschluß eines speziellen Druckers auf, der sich 'fugenlos' an das Gehäuse anschließt. Der Drucker nimmt Blätter im DIN-A-4-Format auf und druckt 50 Zeichen/Sekunde in Korrespondenzqualität.

Der Gavilan ist, ebenso wie der IBM-PC, mit dem 8088-Mikroprozessor bestückt. Als Betriebssystem wird MS-DOS verwendet, so daß die Software als voll kompatibel gelten kann.

Sharp tragbar

Mit einem Flüssigkristall-Display, auf dem 8 Zeilen x 80 Zeichen dargestellt werden können, ist auch der PC-5000 von Sharp ausgestattet. Der Computer arbeitet mit einem 8088-Prozessor und dem Betriebssystem MSDOS, so daß Kompatibilität mit dem IBM-PC besteht. Ein 80-Zeichen-Drucker gehört zur Grundausstattung. Der portable PC-5000 soll für rund 5000 Mark zu haben sein.

Olivetti-Portable

Der Büromaschinen-Gigant Olivetti, seit mehr als einem Jahr erfolgreich im Markt der Arbeitsplatzcomputer, präsentierte auf Systems seinen jüngsten Sprößling: Der M10 ist ein 'hand held' Computer mit nur 1,7 kg Gewicht und Batterieversorgung. Der Preis liegt unter 2000 Mark.

Als Display besitzt der M10 eine herausklappbare Flüssigkristallanzeige, auf der 8 Zeilen x 40 Zeichen dargestellt werden können. Neben parallelen und seriellen (RS-232C-)Schnittstellen sind Möglichkeiten zum Anschluß eines Kassettenrecorders und eines Barcode-Lesestiftes vorhanden.

Im Innern des M10 arbeitet eine CMOS-CPU vom Typ 80C85. Der Arbeitsspeicher umfaßt bis zu 32 KByte CMOS-RAM. Ein 32 KByte-ROM enthält das Betriebsprogramm, einen BASIC-Interpreter sowie Software zur Textverarbeitung und Adreßverwaltung. Der M10 kann an das Netz angeschlossen oder bis zu 20 Stunden aus Batterien versorgt werden.

Clipper im Koffer

Am Stand der Firma Professional Data sahen wir einen weiteren Portable-Computer mit interessanten Leistungsdaten: Der PDC-Clipper enthält in einem eleganten Aktenkoffer den Computer mit flachem Elektro-Lumineszens-Bildschirm (25 x 40 Zeichen), Akustik-Koppler, Mikrofloppy-Laufwerk (3 Zoll) sowie 80-Zeichen-Drucker. Der klappbare Bildschirm ist voll grafikfähig (320 x 240 Bildpunkte), ein Grafik-Display-Prozessor gestattet Grafikdarstellungen auf drei Ebenen. Die Tastatur des PDC-Clipper ist schreibmaschinenähnlich, jedoch um etwa 30 Prozent kleiner als gewohnt; sie weist 111 Tasten auf.

IBM-'Peanuts' heißt 'Junior'

Der 'kleine PC' von IBM ist da: Statt 'Peanuts', wie man bislang vermutete, heißt er zwar 'Junior'. Ein Sprecher der deutschen IBM bestätigte jedoch gegenüber c't, daß es sich bei dem jetzt vorgestellten Produkt um den langerwarteten 'Peanuts'-Computer handele. Der IBM-Junior besitzt einen ausgewachsenen 8086-Prozessor und 64 KByte RAM. Betriebssystem und verschiedene Anwendungsprogramme sind im ROM enthalten, das gleichfalls 64 KByte umfaßt. Ein Diskettenlaufwerk ist in der Grundversion (Preis: 670 US-Dollar) nicht vorhanden. Eine Besonderheit des Junior ist die kabellose Tastatur. Aus bis zu sechs Metern Entfernung werden die Tastencodes per Infrarot-Signal zum Computer übertragen. Der Junior ist vorerst nur in den USA und in Kanada erhältlich. Ein Zeitpunkt für die Einführung auf dem deutschen Markt könne noch nicht genannt werden, hieß es.

Schnelle 3-D-Grafik

Hochauflösende Grafik bei verblüffender Arbeitsgeschwindigkeit bot das System Speedmaster 5.3, das von der Firma TCSE präsentiert wurde. Überraschenderweise wurden dazu weder eine 16-Bit-CPU noch ein Arithmetik-Prozessor benötigt. Eine Z80B-CPU, mit 5,35 MHz getaktet, und spezielle Hardware-Tricks zur Geschwindigkeits-Optimierung machen das System zu einem der schnellsten 8-Bit-Computer. Der Speedmaster 5.3 besteht aus einzelnen Europa-Karten, die in einem 19-Zoll-Trägergehäuse untergebracht sind. Zur Grundausstattung gehören CPU-Karte mit 64 KByte RAM, I/O-Karte mit Kassetten-Interface, Video-Karte, Grafik-Karte (480 x 192 Punkte) und Floppy-Controller (5¼- und 8-Zoll). Inklusive Busplatine, freistehender Tastatur und Betriebs-Software kostet der Speedmaster 3750 Mark.

Kleine Platten

Über 13 MByte Speicherkapazität (unformatiert) bietet die Slimline-Winchester CM 4213 von Computer Memories. Das Laufwerk ist mit einem Standard-Interface ausgerüstet. Die Kopfpositionierung erfolgt durch einen Servo-Positionierer, wobei eine mittlere Zugriffszeit von 75 msec erzielt wird.

Control Data stellte ein 3½-Zoll-Winchester-Laufwerk vor, das eine Speicherkapazität von 6,38 MByte aufweist. Nach Angaben des Herstellers wird demnächst eine Speicherkapazität von 46 MByte möglich sein.

Knapp 2600 Mark kostet die 3½-Zoll-Winchester RO350 von Rodime, die von Technitron präsentiert wurde. Das kleine Laufwerk kann 12,75 MByte speichern. Eine Version mit der halben Kapazität ist für rund 2100 Mark zu haben.

BASF kündigte ein Winchester-Laufwerk mit besonders kompakten Abmessungen (4 cm Bauhöhe) an, das in Kürze lieferbar sein soll. Die Speicherkapazität beträgt 15 MByte, die Zugriffszeit im Mittel 87 msec.

Superflach ist auch die 5¼-Winchester SD-510 von Teac, die am Stand von nbn präsentiert wurde. Das Laufwerk speichert 12,7 MByte und erreicht eine mittlere Zugriffszeit von 85 msec. Das Interface ist ST-506-kompatibel. Der Stückpreis beträgt nach Angaben von nbn 2400 Mark.

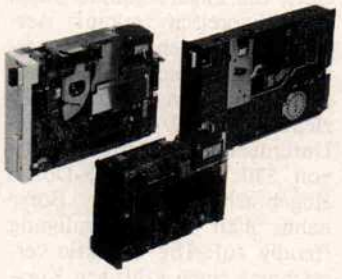
Neue Floppy-Laufwerke

Auf der Systems stellte Philips erstmals seine neuen 5¼''-Floppy-Disk-Laufwerke der Serie X31xx vor, deren Einbauhöhe 41 mm und damit die Hälfte der konventionellen 5¼''-Floppys beträgt.

Derzeit stehen vier Ausführungen mit Kapazitäten von 250 KByte bis 1 MByte zur Verfügung.

Epson superflach

'Wir haben das Laufwerk, das uns an die Spitze bringen wird!' — mit diesem selbstbewußten Slogan kündigte Epson sein neues Engagement im Floppy-Markt an. Der Druckerproduzent präsentierte auf der Systems drei Serien von 3,5 und 5¼-Zoll-Laufwerken mit besonders kompakter Bauform. Die Serie SD-500 weist Slim-Line-Format auf und bietet, je



nach Ausführung, eine Kapazität von 250 KByte bis 1,6 MByte. Nur 28 Millimeter hoch (ein Drittel der Bauhöhe eines Standard-Laufwerks) sind die Laufwerke der Serie SD-300 mit 250 und 500 KByte Kapazität. Auch die 3,5-Zoll-Typen der Serie SMD-100 brauchen weniger Platz als die Laufwerke anderer Hersteller. Zu den Besonderheiten im Epson-Sortiment zählt ein Microfloppy-Laufwerk für Batteriebetrieb, das im Standby-Betrieb nur 0,3 Watt verbraucht.

Auch bei BASF sahen wir 5¼-Zoll-Laufwerke in Drittel-Bauhöhe. Die Laufwerke vom Typ 6128/38 besitzen eine Speicherkapazität von 0,5 bis 1 MByte. Die mittlere Zugriffszeit beträgt nach Herstellerangaben 79 msec. Das Doppellaufwerk 6238 mit Zweidrittel-Bauhöhe bietet bis zu 2 MByte Speicherkapazität.

Wir machen Micro-Computer erst richtig menschenfreundlich:

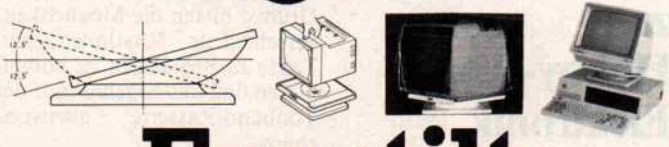
Ergotilt

paßt zu jedem Computer mit seperatem Monitor, verhindert Genickstarre, Haltungsschäden, Augenbeschwerden und gewährleistet entspanntes Arbeiten mit Ihrem Microcomputer.

Ergotilt

funktioniert gleich nach dem Auspacken, benötigt kein Interface oder Adapterkabel, unterliegt keinem Verschleiß und ist pflegeleicht. Paßt mit seinem beigefarbenen Design zu jedem Microcomputer.

Ergotilt



Ergotilt

wird von uns exclusiv in Deutschland vertrieben und ab 10 Stck. Verpackungseinheiten an Hersteller, OEM und Fachhändler cash und carry geliefert, wird auch sicher bei Ihnen zum Umsatzrenner!

Ergotilt zum „Drehen und Kippen gewährleistet entspanntes Mikrocomputer-Tippen"

Außerdem liefern wir auch an Händler, Industrie und Anwender:

Matrix-Printer in allen Leistungsklassen

Typenrad-Drucker für jede Anwendung

Jet-Printer für „Super-leise-Betrieb"

Farbplotter, Monitore

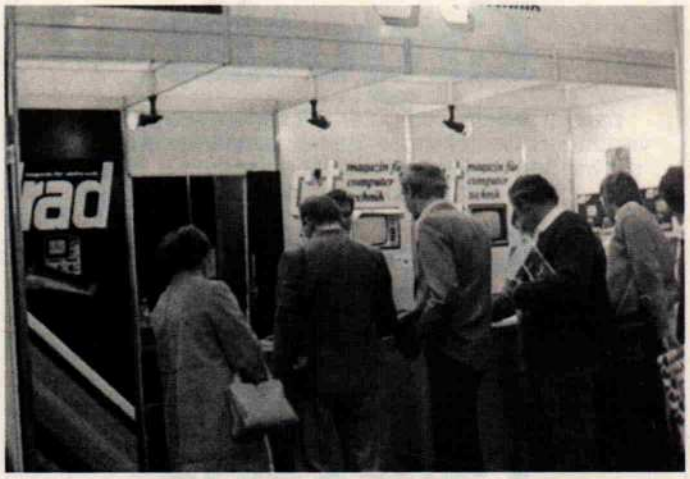
alle Epson-Produkte:

HX 20, QX 10, RX 80, FX 80, MX 100
sowie umfangreiches Zubehör,
Interfaces und Adapterkabel.

mirwald electronic

Fasanenstr. 8, 8025 Unterhaching bei München,
Tlx. 5 213 476, Tel. (0 89) 6 11 12 24, 6 11 20 40

Büro Frankfurt:
Adalbertstr. 15, 6000 Frankfurt 90, Tel. 0611/70 35 38



40000 kamen zur Hobby-Elektronik

Die Hobby-Elektronik 1983 auf dem Stuttgarter Killesberg verzeichnete rund 40000 Besucher und damit rund 30 Prozent mehr als im Vorjahr. 200 Anbieter aus acht Ländern präsentierten und verkauften ihre Produkte.

Zwar ist die Hobby-Elektronik eher eine Verkaufsausstellung als eine Neuheiten-Messe; verstärkt wurde dieser Eindruck noch durch das äußere Erscheinungsbild einiger Messestände, an denen im 'Flohmarkt-Stil' Restposten und Elektronik-Schrott verhökert wurden. Doch gab es auch in Stuttgart interessante Neuentwicklungen zu sehen.

So präsentierte Roland drei interessante Peripheriegeräte für Home-Computer: Den Plotter DXY-100R, einen 8-Bit-AD/DA-Umsetzer und ein Gerät mit der Bezeichnung 'Compumusic CMU-800 R', das den Computer als Helfer beim Komponieren von Musik nutzbar macht. Der CMU-800 verfügt über ein Rhythmusgerät, das im Bildschirm-Dialog programmierbar ist, und über sechs Sequenzer-Kanäle, die mit eigenen Tongeneratoren ausgestattet sind. Auf dem Roland-Stand wurde das Gerät als Interface zwischen einem Apple 2 und einem Synthesizer eingesetzt.

Mit Musik und Computertechnik hat auch eine Neuentwicklung von Dr. Böhm zu tun: Ein programmierbares Rhythmusgerät mit digital gespeicherten Naturklängen. Die 'Digital-Drums' bieten die Möglichkeit, verschiedene Rhythmen und Takte zu Sequenzen zu kombinieren und das Ergebnis auf der Tonband-Kassette abzuspeichern.

Ingenieur Anton Sieber präsentierte 'den kleinsten CP/M-Computer der Welt'. Der 'COMPU'-Prototyp, kleiner als ein Schuhkarton, besitzt mit zwei 3,5-Zoll-Laufwerken und 128 KByte RAM bessere Hardware-Voraussetzungen als mancher große CP/M-Rechner (siehe Test in dieser c't-Ausgabe).

Eine weitere Sieber-Entwicklung stieß bei fortgeschrittenen Hobbyisten auf höchstes Interesse: Ein Single-Board-Computer mit der CPU 16008 von National Semiconductor, die intern mit 32 bit Datenbusbreite arbeitet. Auf der Europakarte ist der vollständige Computer enthalten, mit 128 KByte RAM, Video-Interface und Floppy-Controller. Leider ist das Kompakt-System mit 2400 Mark plus Mehrwertsteuer nicht gerade billig.

Erweiterungskarten für Commodore-Homecomputer sahen wir am Stand der Firma Kalawsky. Besonders interessant erschien ein Bus-Extender für den VC-20, der sechs Steckplätze für zusätzliche Speicher oder Interface-Karten bietet.

c't präsentierte neben der druckfrischen Erstausgabe ein funktionsfähiges Mustergerät des 16-Bit-Systems c't 86. Zum erstenmal in Europa stellt damit eine Computer-Fachzeitschrift ein 8086-System zum Selbstbau vor. Die Bauanleitung beginnt in dieser Ausgabe.

20 Prozent mehr zur Interradio '83

Mit rund 8500 Besuchern war die Interradio '83 in Hannover die kleinste Elektronik-Messe im Oktober. Aber immerhin verzeichnete man auch hier eine gesunde Zunahme der Besucherzahl im Vergleich zum Vorjahr um rund 20 Prozent. Die Interradio ist als Verkaufsmesse für Funk-Amateure, Hobby-Elektroniker und Computer-Anwender konzipiert. Amateurfunk besaß in Hannover eine dominierende Rolle, doch wurde zugleich die wachsende Bedeutung der Computertechnik unterstrichen: So waren die interessanten Exponate des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC), der mehrere Messestände belegte, fast ohne Ausnahme in Hilfsfunktionen mit Computer-Baugruppen bestückt.

TI baut keine Homecomputer mehr

Ausverkauf bei Texas Instruments: Der Homecomputer TI 99/4A wird nicht weiter produziert, die Lagerbestände sollen zu Billigpreisen verkauft werden. TI will sich aus dem verlustreichen Geschäft mit kleinen Computern völlig zurückziehen. Der 99/4A hatte dem Unternehmen Verluste in Höhe von 330 Millionen US-Dollar eingebracht. An der Börse nahm man die Ankündigung freudig auf: Die TI-Aktie verzeichnete einen kräftigen Kursgewinn.

Roboterkurs mit HERO

Der IWT-Verlag kündigte für Anfang 1984 den ersten deutschsprachigen Roboterkurs 'Robotik und industrielle Elektronik' an. Die Experimente, die in diesem Kurs beschrieben werden, haben als Grundlagen den 'Hero 1'-Roboter von Heath-Zenith, der auf der Systems '83 präsentiert wurde. Hero wird als der erste Kleinroboter der Welt bezeichnet. Das System ist mit acht Antriebsmotoren ausgestattet und besitzt einen Greifarm mit fünf Bewegungsebenen. Es sind Sensoren für Licht und Töne sowie ein Ultraschall-Radar eingebaut. Ein Sprachsynthesizer ermöglicht es dem Roboter, beliebige Texte auszusprechen.

Reflecta gibt Jupiter Ace auf

Die Firma Reflecta-Elektronik, bisher Alleinimporteur des FORTH-Homecomputers Jupiter Ace, hat die Vertretung niedergelegt. Nach Mitteilung der Firmenleitung ist der Service für die bisher verkauften Geräte garantiert. Ob der Jupiter Ace künftig in Deutschland noch erhältlich sein wird, ist zur Zeit fraglich.

Vier Monitore von Zenith

Zwei neue Monitore (monochrom) und zwei Color-Versionen will die Firma Zenith 'demnächst' in der BRD auf den Markt bringen.

Die monochromen Typen werden sich nur in der Bildschirmfarbe voneinander unterscheiden. Zur Auswahl stehen die Ausführungen Grün und Bernstein. Ein Color-Monitor, für professionelle Mikrocomputeranwender gedacht, wird mit einer Auflösung von 640x480 Punkten geliefert. Preislich sollen alle Geräte 'unter dem bisher üblichen' Niveau liegen.

MUPID und Btx

Im Beitrag 'Mikro macht mehr aus Btx' (c't 12/83, S. 27) wurde berichtet, daß der MUPID über die 'Zulassung durch das Fernmeldetechnische Zentralamt (FTZ)' verfügt. Diese Aussage, in dieser Form zwar nicht falsch, aber unvollständig, stiftete bei einigen Lesern Verwirrung. Der MUPID 320DF verfügt seit längerem über eine FTZ-Nummer, allerdings für den Ende 1984 auslaufenden Prestel-Standard. Das Zulassungsverfahren für einen CEPT-fähigen MUPID läuft gerade.

Für die **DIGITALISIERUNG** Alles aus einer Hand

Behindertenzeichengeräte für Einhandbedienung

WIKETE Elektronik, 7542 Schönberg 5, Telefon (07084) 6029

- Digitalisierer
- Behinderten-zeichengeräte
- Längenmeßsysteme
- Linearmaßstäbe
- Systemrechner 8 und 16/32 Bit
- Elektrisch und magnetisch abschirmende Lacke
- Elektrostatische Zeichenplatten
- Monitore
- Drucker
- Farbgraphikkarte
- Entlötflüssigkeit

einschl. dem kompletten Knürr Möbel + 19" Programm

Apple® kompatibel

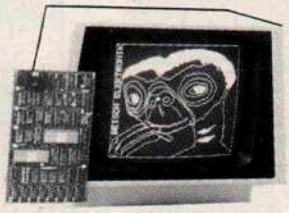
Groß- und Kleinschreibung	ab 530,— DM
Netzteil 5A	229,— DM
16K-Erweiterung	ab 98,50 DM
Preh-Tastatur mit Zehnerfeld	310,— DM
Spezial-Tisch-Gehäuse	198,— DM
TEAC-Floppy FD55A	650,— DM
V80-Karte Softwits	ab 199,— DM
E Prommer	ab 158,— DM
Disketten SS/DD 10 Stück	65,— DM
Disketten für Apple 10 Stück	62,— DM

Preise freibleibend.
Liste kostenlos.

UEDING electronic
Holtewiese 2, 5750 Menden 1
Telefon (0 23 73) 6 31 59

3/84 — Anzeigenschluß am 11. 1. 1984

Kein Pfennig pro Punkt und das rasend schnell



HR 8000 zur Darstellung Ihrer Grafiken: 524 288 Punkte. Schreibgeschwindigkeit 1,5 Mio. Pkt. pro sec.

Grafik-Prozessor für Serie CBM 8000 (mit EF 9366 GDP)

4 Bildebenen zu je 512 x 256 Punkten.
Flimmerfreie Überlagerung mit CBM-Bild.
High-Speed-Vektor-Generator: 1,5 Mio. Pkt./sec.
Fadenkreuzlogik. ASCII-Zeichen-Generator.
Umfangreiche Basic-Einbindung.
Füllen und Löschen beliebig berandeter Gebiete.
'Save' und 'Load' aller Bilder. Hardcopyfähig.

Preis o. MwSt. DM 989,- **(1.127.45 incl.).** Info kostenlos

BEISCH-ELEKTRONIK EDV SYSTEME
Josef-von-Görres-Str. 49, 5100 Aachen
Tel. (02 41) 51 33 54

Auch als Bausatz

PROTON *intelligente* Tastaturen

High Quality - Low Cost

PROTON-Tastaturen sind mit Keyswitches von **Futuba,** weltführender Hersteller, aufgebaut. Diese Keyswitches werden auch von führenden Terminal-Herstellern wie **Lear-Siegler** und **Televideo** eingesetzt.

PROTON-Tastaturen werden in Holland hergestellt. Neben den standardmäßigen Tastaturen sind auch kundenspezifische Tastaturen preislich sehr attraktiv, auch in kleineren Stückzahlen.

Befestigungsplatte aus Stahlblech. Auf die Platine wird keine mechanische Kraft ausgeübt: Ein zuverlässiges Funktionieren ist damit gewährleistet.

ASCII-Encoder mit wählbarer Tastenbelegung und **parallelem** und **seriellem** ASCII-Ausgang mit wählbaren Schittstellen-Daten. Größte Flexibilität: Anpassung an jeden Computer möglich.

16 programmierbare Funktiontasten. Unter jede der Funktiontasten können Sie einen String bis zu 15 Charactern in EPROM ablegen, so daß Änderungen - auch nachträglich - problemlos sind. Von der Tastatur aus können diese Strings vorübergehend überschrieben werden (in das interne RAM). Standardmäßig sind die am häufigst benutzten BASIC-Befehle abgelegt.

		Incl. MwSt.	excl. MwSt.
KB-2 Matrixtastatur 10 x 10	DM	239⁴⁰	210⁰⁰
KB2E-G komplett gebaute Tastatur mit Encoder und Gehäuse.	DM	416¹⁰	365⁰⁰
KB2E-B wie KB2E-G, jedoch als Bausatz	DM	324⁹⁰	285⁰⁰
QWERTZ Umbausatz auf deutsche Tatastenbelegung incl. EPROM.	DM	27⁸²	24⁴⁰
APPLECABLE Flachbandkabel (1 m) mit zwei 16-pol. IC-Steckern für Apple-Anschluß	DM	38⁷⁶	34⁰⁰

Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!

OEM's fragen Sie gezielt an!

PROTON

In den Preisen sind 14% MwSt. enthalten. Soweit nichts anderes vereinbart, erfolgt der Versand gegen Nachnahme. Pauschalbetrag für Versand und Verpackung 9,50 DM.

TEEPE GmbH
Vorm Tor 8 / D-6395 Weilrod
Telefon 06083/2329/553

c't Software-Service

Ein Extra-Service des c't-Software-Service

VICTAPE COMPUTING für VC-20

SPECTRUM COMPUTING für ZX-Spectrum

MODEL B COMPUTING für BBC-Acorn, Modell B

Spezial-Magazine auf Compact-Kassetten

COMPUTING demonstriert, was Ihr Homecomputer kann:

★ Systemprogramme ★ Spiele
★ Bewegliche Grafik ★ Internationale News
auf dem Farbbildschirm

COMPUTING-Magazine — exklusiv für c't-Leser
in der internationalen Originalausgabe (in englischer Sprache)

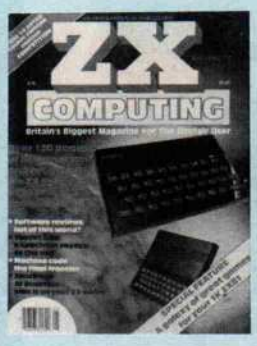
Alle zwei Monate

Preis: 19,80 DM (zuzüglich 3 DM Versandkosten)

Für Sinclair-Fans:

ZX-COMPUTING

das große Spezialmagazin für ZX81 und Spectrum
(Originalausgabe in englischer Sprache)



Nummer 4

Nummer 5

Programme und Informationen
über Ihren Computer

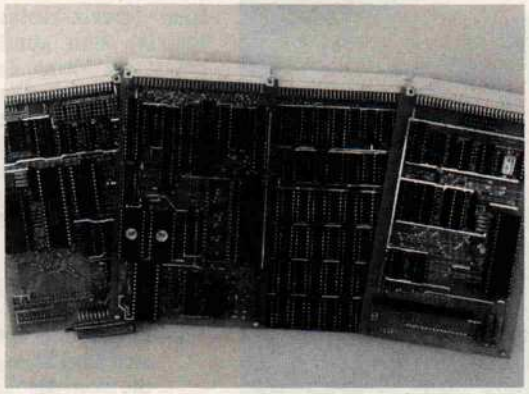
Preis: 9,80 DM (zuzüglich 1,70 DM Versandkosten)

Bestellen beim

c't-Software-Service
Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1

Endlich ist es da: C'T-86

Das 1. echte 16-bit-Microcomputer-System in Europa zum Selbstbau!



Ein Vier-Karten-System, basierend auf dem für 16 bit erweiterten BCB-Bus:
— echte 16-bit-Rechenleistung
— kein neuer, sondern ein weitverbreiteter Bus
— dadurch bereits extistierende ECB-Peripherie-Karten einsetzbar
— Betriebssysteme CP/M-86 und MS-DOS II
— Komplettpreis unter DM 1500,—
— vorgestellt in Heft 1/84 von C'T — dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten:

Platine 1: **CPU-KARTE mit 8086,** optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 8259 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CP/M-86-BIOS.
Komplett-Bausatz ..... **DM 298,—** (fertig DM 398,—)

Platine 2: **I/O-KARTE** mit V-24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenrekorder-Interface und Timer.
Komplett-Bausatz ..... **DM 198,—** (fertig DM 298,—)

Platine 3: **FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller-IC WD 2797.
Komplett-Bausatz ..... **DM 498,—** (fertig DM 598,—)

Platine 4: **256-KB-RAM-KARTE** mit 128 oder 256 KB dyn. RAM (max. 3 Karten einsetzbar ≙ 768 KB RAM!).
Komplett-Bausatz ..... **DM 498,—** (128 KB) bzw. **DM 798,—** (256 KB), fertig DM 598,— bzw. DM 948,—

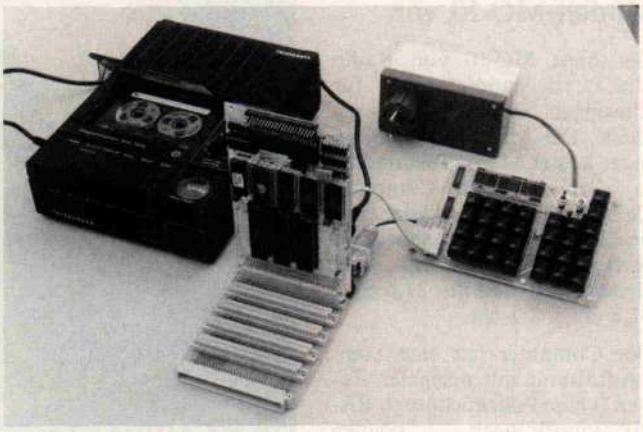
Komplettpreis für Karten 1—4 (128 KB) ..... **DM 1398,—** (fertig DM 1698,—)

Geplante Ergänzungen: CPU-Karte mit 68000, SASI-Interface, Vollgrafik-Karte.

Einzelteile (Platinen, IC's), Floppy-Laufwerke, Netzteile, Gehäuse auf Anfrage.

COBOLD

DER Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!



COBOLD — ein Computer mit zauberhaften Qualitäten dank eines neuen, raffinierten Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssystems.
— ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann.
— der sinnvollste Einstieg in die Microprozessortechnik.
— der Computer für alle — auch Ihre — Problemstellungen.
— beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83.

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an!

Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION: (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502. RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.
Bausatz ..... **DM 298,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte ..... **DM 389,—**
Fertig aufgebautes System ..... **DM 449,—**

ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4 K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten).
Bausatz ..... **DM 398,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte ..... **DM 498,—**
Fertig aufgebautes System ..... **DM 549,—**

NETZTEIL für den COBOLD im Steckergehäuse **DM 49,—** (Bausatz) bzw. **DM 86,—** (fertig).

DAS HANDBUCH für den COBOLD: „6502/65C02 Maschinensprache" von C. Persson **DM 48,—.**

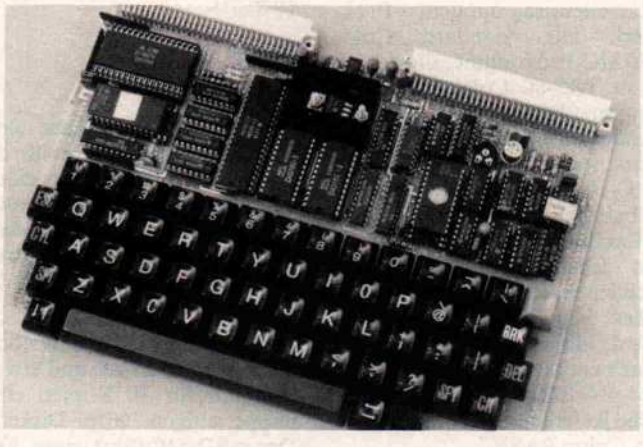
Intelligentes Terminal mit professionellen Attributen:

C'T-Terminal

DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte mit oder ohne integrierter Tastatur!

— beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
— 6511-Singlechipcomputer mit 6545-Videocontroller
— 4 KB-Bildwiederholspeicher
— Bildformat 80 x 25 oder 64 x 20 (per Software umschaltbar)
— Zeichenmatrix 8 x 11 (bei 80 x 25) oder 8 x 13 (bei 64 x 20)
— max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
— Invers-, Blink-Modus, Breitschrift, halbe Helligkeit
— serielles Interface (V 24- oder TTL-Pegel
— integrierte Centronics-Schnittstelle
— Tastatur 8-bit-parallel (ASCII) oder 8 x 9 Tastenmatrix
— PREISE: **Version A** (ohne Tastatur) Bausatz **DM 449,—** **DM 449,—** (fertig DM 549,—) Platinenmaße 233 x 85 mm
Version B (mit integrierter Tastatur) Bausatz **DM 498,—** (fertig DM 639,—), Platinenmaße 233 x 160 mm

Einzelteile auf Anfrage.



VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkto Han 1429 28-308, keine Versandkosten). Ausland nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt. **Händleranfragen erwünscht.**

MARFLOW – COMPUTING GmbH

Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/1 88 61

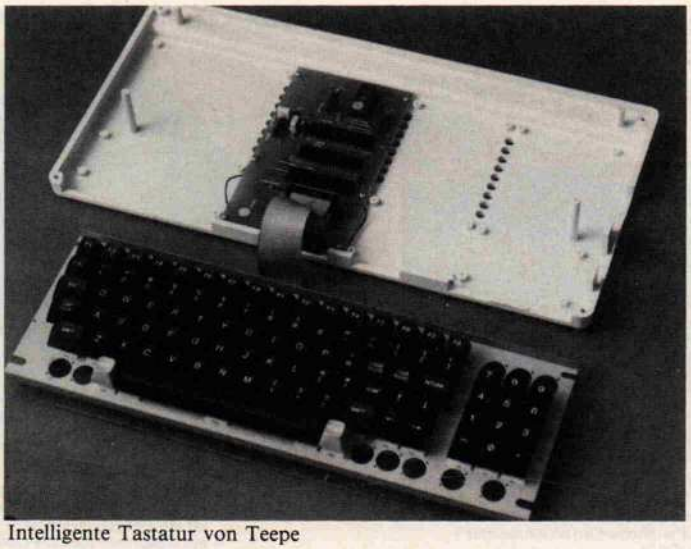
Tandy stellt TRS-80 Modell MC-10 vor

Der neue MC-10 von Radio Shack ist hauptsächlich für Einsteiger und Neulinge gedacht. Der Micro Color Computer kostet 348,— DM und ist in allen TANDY Computer Centern, TANDY Filialen und bei TANDY Vertragshändlern verfügbar. Er wiegt 836 Gramm und mißt nur 21,6 cm x 17,8 cm x 5,1 cm.

Der Computer hat eine Standardtastatur mit normalen Tasten (keine Folientastatur). BASIC-Anweisungen können durch Drücken von nur zwei Tasten eingegeben werden. Einfache Grafik ist ebenfalls durch Drücken einer 2-Tastenkombination erreichbar. Der MC-10 ist mit 8 Farben für Farbgrafiken ausgestattet. Text und Grafik werden in einem Format von 32 Zeichen pro Zeile und 16 Zeilen dargestellt.

Die 4 KByte Speicherkapazität des MC-10 kann auf 20K aufgerüstet werden. Dies geschieht mittels eines 16K-Moduls. Der MC-10 hat eine serielle Schnittstelle für Modems und Drucker und eine Kassetten-Schnittstelle zum Speichern und Laden von Kassettenprogrammen. Praktisch alle Standard Color BASIC Programme, die auf einem TRS-80 Color Computer laufen, können mit geringen Änderungen übernommen werden. Spezielle Software für den MC-10 ist in Kürze verfügbar. Über den eingebauten UHF-Modulator läßt sich der MC-10 an jeden Farbfernseher anschließen. Ein leicht verständliches Handbuch zum MC-10 wird mitgeliefert. Das Handbuch enthält das Microsoft Color BASIC für Einsteiger und eine Referenzkarte für das Micro Color BASIC.

Weitere Informationen:
TRS-80 Marketing
Department
Christinenstr. 11
4030 Ratingen



Intelligente Tastatur von Teepe

Thomson TO7 — ein neuer Computer europäischer Fertigung

Der Computer TO7 aus dem Hause Thomson steht kurz vor seiner Einführung in Deutschland, nachdem er in Frankreich gute Verkaufserfolge erzielte.

Konzipiert ist der TO7 sowohl für Anfänger als auch Fortgeschrittene. Der Computer ist der einzige, in dessen Grundmodell ein Lichtgriffel integriert ist. Bei der Tastatur handelt es sich um eine Flächen-Membran-Tastatur mit 57 Tasten plus vier Cursortasten. Alle Tasten haben Repeat-Funktion. In ein Kassettenfach lassen sich Festspeicherkassetten einstecken, wie man es von Tonkassetten und Kassettenrecordern her kennt.

Informationen: Thomson, Perchtinger Str. 3, 8000 München 70.

Floppy-Disk-Duplikator

Bis zu zehn Duplikate einer 5¼'' Masterdiskette stellt der Duplikator mFD-510 in einem Durchlauf her. Dabei können alle Formate MFM von einseitigen und doppelseitigen Laufwerken mit 48 tpi oder 96 tpi bearbeitet werden.

Für eine Einzelkopie benötigt der mFD-510 25 sec und etwa 4 Minuten für 10 Kopien einer doppelseitigen, 96 tpi Diskette. Der mFD-510 führt einen Fehlertest (Verifizierung) der erstellten Duplikate durch.

Informationen: nbn ELEKTRONIK GmbH, Gewerbegebiet, 8036 Herrsching.

Neuer A4 Plotter mit 8 Stiften

CalComp bietet einen Plotter mit 8 programmierbaren Farben für die Zeichengröße A4 an. Der Plotter kann jedoch nicht nur auf Papier zeichnen, sondern auch Folien für die Overhead-Projektion erstellen. Bei einer Zeichengeschwindigkeit von 45 cm/s wird eine Wiederholgenauigkeit von 0,05 mm erreicht.

Die Funktionen werden durch einen eigenen Mikroprozessor gesteuert. Grafische Funktionen sind fest integriert und werden selbständig ausgeführt.

Informationen: CalComp GmbH, Werftstraße 37, 4000 Düsseldorf 11.

Deutscher Basic-Computer

Max 1, so heißt der neue Basic-Computer aus der BRD. Eine deutsche Tastatur und eine Centronics-Schnittstelle machen MAX 1 dank eingebauter LCD-Anzeige (2 Zeilen/alphanumerisch) zum kleinen Textsystem. Die Besonderheit des Gerätes liegt jedoch in anderen Bereichen: Es werden Steckmodule angeboten für Analogeingabe, EPROM, Analogausgabe und Steuerungstechnik. Eine Schaltsteckdose ist eingebaut, und mit besonders definiertem Befehl läßt sich die Steckdose auch programmieren. Ebenfalls im Grundgerät enthalten ist eine Uhr. Die Zeit ist per Tastendruck abrufbar.

Informationen: Dietmar Böhm Elektronik, Nagoldstraße 12, 7542 Schömberg.

Preiswerte intelligente Tastatur mit 6809

Eine Matrix-Tastatur (10x10 Matrix) zum günstigen Preis liefert die Firma Teepe, Weilrod. Zwei Versionen sind lieferbar: Ein Bausatz und ein Fertiggerät. Der ASCII-Encoder der Tastatur arbeitet auf der Basis des Prozessors 6809. Die Tastatur bietet folgende Features:

- — paralleler und serieller Ausgang
- — unter den Funktionstasten sind Strings abgelegt, die von der Tastatur aus vorübergehend geändert werden können
- — durch Modifikation in der dokumentierten Patch-Tafel des EPROMS sind Einzelmodes der Tastatur veränderbar.

Das Fertiggerät ist zum Preis von 355,— DM erhältlich, während der Bausatz 275,— DM kostet.

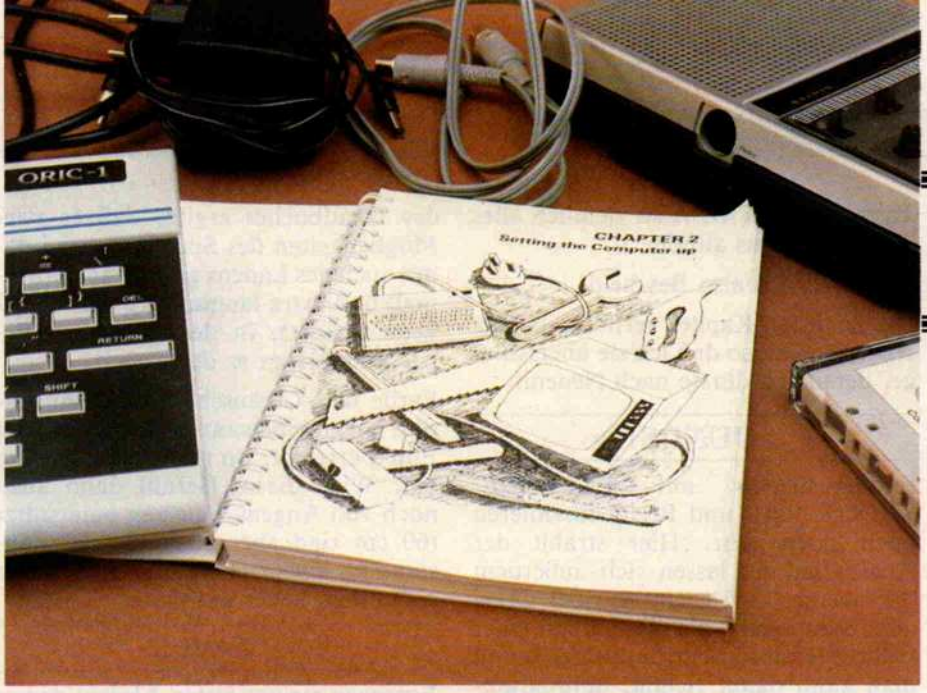
Informationen: Teepe GmbH, Vorm Tor 8, D-6395 Weilrod.

Programmiergerät für Osborne-1

Das EPROM-Programmiergerät PGS-48 der Firma ertec wird mit Bediensoftware für den Betrieb an Osborne-Rechnern ausgeliefert. Der Einsatz des Gerätes ist jedoch auch an jedem anderen Rechner mit V 24-Schnittstelle möglich. Programmierbar sind die EPROM-Typen 2516 bis 27128. Zum Schutz des Gerätes und der EPROM-Bausteine bei Fehlbedienungen werden die Versorgungsströme I_{cc} und I_{pp} überwacht. Die Bausteine werden unter Variation der Versorgungsspannung und mit Hilfe von CRC-Berechnungen auf ihre vollständige Funktion getestet. Der Preis liegt unter 800,— DM.

Informationen: ertec GmbH, St. Johann 10, 8520 Erlangen.

BASIC-Computer Max 1



Erste Begegnung

Manfred Hansen

Der Besitz von Heimcomputern ist 'in'. Immer mehr Mitmenschen kaufen sich einen Heimcomputer aus reiner Neugier, nur um 'mal zu sehen, was es denn damit auf sich hat'. Landet er, wie das Fondue-Geschirr, im Schrank und wird nur zu Festivitäten hervorgeholt? Oder wird er zu einem unverzichtbaren Bestandteil des häuslichen Lebens?

Uns interessierte, ob Handbuch und Rechner auf die Computerei neugierig machen und das Interesse festigen, oder ob man es beim Besitzerstolz beläßt. Daß dafür der ORIC-1 ausgewählt wurde, lag ganz einfach daran, daß er gerade verfügbar war. Und so soll hier auch nicht sein Handbuch auf didaktischen Gehalt abgeklopft werden. Die geschilderten Anfängerschwierigkeiten sind natürlich zwangsläufig typenspezifisch, der entstehende Gesamteindruck aber ganz sicher zu verallgemeinern. Inzwischen ist auch eine überarbeitete deutsche Version des Handbuches erhältlich, für den Test lag jedoch das englische Original vor.

Ausgangslage:
Unser Tester war ein gestandener Hobbyelektroniker, aber im Hinblick auf Computer und BASIC unvorbelastet. Er war allerdings interessiert (hohe Frustationsschwelle) und in der Lage, mit dem Originalhandbuch zurechtzukommen. Wir haben ihn mit Rechner, Handbuch, Kabeln, Kassettenrekorder und Programmkassette in 'einen dunklen Raum gesperrt' und ihn dann alleingelassen. Würden wir auf diese Art einen Computerfreak (und uns einen neuen Leser) schaffen können?

Test(erlebnis)bericht

Um auch ja alles richtig zu machen (es geht ja doch um einige hundert Mark), bezähme ich meine Ungeduld und schlage das Handbuch folgsam bei Kapitel 1 auf. Nachdem ich in der Einleitung zu 'meinem' Computer beglückwünscht worden bin, erfahre ich, daß der ORIC gern als 'freundlicher Computer' gelten möchte. Daher wohl die netten Kartoons vor jedem Kapitel. Es wird jedem, der noch nie an einem Computer gesessen hat, deutlich zu verstehen gegeben, daß das Lesen des Handbuches vor jeglicher Aktion stehen sollte. Aber auch dem erfahrenen Benutzer anderer Systeme wird das Studium ans Herz gelegt. (Mein Selbstvertrauen steigt.)

Kontaktaufnahme

Es geht ans Zusammenstöpseln (Kapitel 2). Netzteil an den ORIC, Verbindung zum Fernseher herstellen. Kanal 36 suchen und siehe da, der ORIC meldet sich vorschriftsmäßig auf dem Bildschirm. Trotz Farbfernseher in Schwarzweiß. Kein Verstimmen der Senderwahl beschert mir das versprochene Farbbild. Nun, ich bleibe erstmal konsequent und blättere nicht zum Kapitel 'COLOURS AND GRAPHICS' vor. Ich lese noch flüchtig etwas über erhältliche Zusatzgeräte (von denen ich keine übermäßig deutliche Vorstellung bekomme), und dann suche ich weisungsgemäß den RESET-Knopf. Er verbirgt sich, nur mittels spitzem Gegenstand erreichbar, auf der Unterseite des Gerätes. Seine geheimnisvolle Anbringung und der Verweis, daß dieser nur in Notfällen zu betätigen sei, erzeugen eine gewisse 'Berührungsangst', grundlos, wie mir die 'Profis' später grinsend versichern.

Herantasten ans BASIC

Mein rasantes Vorpreschen ins dritte Kapitel (Programming in BASIC) steigert mein Selbstvertrauen. Und über die Bemerkung aus dem Handbuch, daß der ORIC kein Englisch versteht, dafür aber BASIC, kann ich schon richtig professionell schmunzeln. Ich gebe PRINT ''HELLO'' ein, 'presse' die RETURN-Taste, und wie versprochen erscheint das Wörtchen HELLO nochmal auf dem Schirm. Zu diesem Zeitpunkt fand ich allerdings noch, daß es einfacher ist, nur HELLO zu tippen, denn nachweislich erscheint das Wort dann auch auf dem Bildschirm. Als nächstes muß ich WRITE ''HELLO'' tippen, um dann die Anzeige ?SYNTAX ERROR zu erleben.

Daraufhin gibt es einen Kurzlehrgang über Binärzahlen, Bits und Bytes und was der ORIC (bzw. seine CPU) damit treibt. BASIC-Befehle werden in Einsen und Nullen übertragen (das macht das BASIC-ROM), und dieses kennt nur ganz bestimmte Wörter.

Alles klar, weiter geht's.

Strings werden erklärt (wenn man was in Häkchen setzt). Anhand einiger Zahlenbeispiele wird mir zögernd klar, was es damit auf sich hat. Erschwert wird mein Verständnis allerdings dadurch, daß ich zeitweise völlig abweichende Ergebnisse bzw. Syntax Errors erhalte. Im zweiten oder dritten Versuch klappt es dann aber doch. Gott sei Dank, ich hatte schon Angst, daß ich etwas kaputtgemacht habe. Viel später, in Kapitel 5, erfahre ich dann, was ich falsch gemacht habe: Ich hatte natürlich vorher mit den 'Pfeil'-Tasten (Cursor-Steuerung) herumgespielt. Und auf dem Bildschirm läßt sich damit wunderbar korrigieren. Aber eben nur dort.

Jetzt darf ich schon richtige Prögrämmchen eintippen, und ohne daß man recht weiß, wie einem geschieht, ist man mitten in der BASIC-Programmierung. Die FOR/NEXT-Schleife wird erklärt, selbstverständlich immer an Beispielen, und die Notwendigkeit von SUBROUTINES. Weiter geht es mit IF/THEN/ELSE (ich persönlich hätte, vor die Aufgabe gestellt, einen freundlichen Computer zu kreieren, ILSE/THEA/ELSE gewählt). Etwas irritierend finde ich es allerdings schon, daß in den Beispielen immer irgendwelche Bezeichnungen (RND o. ä.) auftauchen, die an dieser Stelle noch nicht bekannt sind. Das er-

schwert das völlige Nachvollziehen der Beispiele doch erheblich. Andererseits sind die Programme durch solche 'Raffinessen' wahrscheinlich visuell und akustisch beeindruckender zu gestalten. Nach meinem 'Test' wurde mir erzählt, daß REPEAT/UNTIL (das ORIC-BASIC verfügt nämlich über diese Befehle) etwas ganz besonders Gutes ist, das kaum in einem BASIC vorkommt. Im Handbuch finde ich dazu: Dadurch läßt sich die Verwendung des GOTO-Statements (das ich an der Stelle aber noch nicht kenne) vermeiden. Das dient einer besseren Programmstruktur. Aha! Was ist das?

Schön bunt

Und, als ich mich mit dem Schwarzweiß-Bild schon fast abgefunden habe, bringt mir Kapitel 4 die Erlösung. Von nun an geht es bunt weiter. Obwohl sich die Schriftfarbe mit INK und die Hintergrundfarbe mit PAPER sehr leicht einstellen läßt: Mir werden das erste Mal meine Grenzen aufgezeigt. Programme, die LORES Ø ODER LORES 1 (damit schaltet man zwischen ASCII- und Blockgrafikzeichen um) oder CLS enthalten, verhalten sich für meinen Kenntnisstand außerordentlich unberechenbar. Manchmal verbleiben nur farbige Streifen an den Rändern, oder es erfolgen (gegen meinen ausdrücklichen Willen) 'Rückfälle' ins Schwarzweiß. Ich fühle mich im Stich gelassen. So kommt nach einigem Rumprobieren etwas Frust auf, was dazu führt, daß ich mich zum ersten Mal mit dem Inhaltsverzeichnis befasse, um mir 'was Interessanteres' zu suchen.

Schein und Sein beim Editing

Ich kann mich dann aber doch, nur unter Auslassung der High-Resolution Grafik, dazu überwinden, bei Kapitel 5 weiterzumachen. Hier werde ich dann auch über meine Verfehlungen beim Korrigieren aufgeklärt. Bei Tippfehlern muß man nämlich die DEL-Taste drücken (nicht den Rückwärtspfeil) und das Zeichen neu schreiben. Was der Rechner nämlich wirklich nach dem Eintippen begriffen hat, erfährt man, wenn man ihn mit dem LIST-Befehl dazu zwingt, seine Geheimnisse preiszugeben. Hätte ich das früher gewußt! Woher soll ein Laie denn wissen, daß das, was auf dem Bildschirm vom Computer angezeigt wird, nicht im Computer 'drin' ist? Mein Glaube an Rechnerintelligenz kommt etwas ins Wanken. Weiterhin kann man im Programmausdruck (LIST) mit Cursor-Tasten und CTRL A so ziemlich alles korrigieren was anfällt.

Jetzt weiß ich also Bescheid!

Die nächsten Kapitel vertiefen bereits Angerissenes, so daß ich sie überschlage, denn: Ich dürste nach Neuem.

SOUNDS!!

Endlosschleifen mit EXPLODE, SHOOT, ZAP und PING faszinieren mich doch sehr. Hier strahlt der Analogfan! Es lassen sich außerdem die oberen 12 Tasten, wie bei Orgel oder Synthesizer, als Manual mit einer Oktave (Halbtonschritte) belegen, und man kann damit richtig, unprogrammiert, musizieren. Es hat allerdings doch relativ lange gedauert, die gegenseitige Beeinflussung der Befehle PLAY, MUSIC und SOUND zu durchschauen. Das herauszufinden hat mir zwar sehr viel Spaß gemacht (unfreiwilligen Zuhörern weniger), aber hier hätte ich mir schon eine ausführlichere Beschreibung gewünscht. So ganz ohne ist der Umgang mit 3 Tongeneratoren und 7 Hüllkurven schließlich nicht.

Geduldsprobe — Speichern und Laden mit Kassette

Das dreiadrige Überspielkabel landet automatisch in der 5poligen Diodenbuchse am ORIC. Dummerweise ist das aber der Ausgang für den RGB-Monitor. Die 7polige Buchse daneben, von der man sich gar nicht vorstellen kann, daß ein Diodenkabel dort hineinpaßt: sie ist es doch! Das wird verständlicher, wenn man (natürlich zu spät) liest, daß die überzähligen Leitungen dazu benutzt werden können, speziell präparierte Rekorder zu starten oder zu stoppen.

Nun will ich die Demokassette für den ORIC laden. Nach rund 5 Minuten blitzt im 'Gesicht' des Rechners immer noch kein Funke von Verständnis auf, sprich: Die Anzeige wechselt einfach nicht von SEARCHING zu LOADING. Ein erneutes, genaues Studium des Handbuches ergibt, daß es zwei Möglichkeiten des Speicherns und damit auch des Ladens gibt: Schnell (normal) und extra langsam (zusätzlich gekennzeichnet). In der langsamen Betriebsart klappt es denn auch.

Farbe und Geräusche hin, Enthusiasmus her, irgendwann ist dann doch ein Punkt erreicht, wo man erstmal genug hat. Wird dieses Gefühl dann auch noch von Augenschmerzen unterstützt (60 cm sind eben nicht der Idealabstand zu einem Heimfernseher), dann sollte man lieber aufhören.

Fazit

Entgegen meiner festen Absicht war es mir doch nicht gelungen, das Handbuch von vorne bis hinten ohne Sprünge durchzugehen. Ich kann mir aber auch kaum vorstellen, daß jemand, der seinen frisch erworbenen 'Liebling' zu Hause fiebernd auspackt, wesentlich anders vorgehen wird. (Insofern halte ich mein Erlebnis für repräsentativ.)

Gut an dem Buch finde ich, daß man sofort lostippen 'darf', ohne großes theoretisches Blabla. Ein bißchen fetter dürften allerdings die Hinweise zur Tippfehler-Korrektur sein. Daß man ab und zu mal stolpert, daß man BASIC und Computertechnik nicht an einem Nachmittag lernt, das ist klar. Beim zweiten oder dritten Lesen ist das meiste aber verständlich. Ob das allerdings für jemanden gilt, der von Elektrotechnik und Mathematik überhaupt keine Ahnung hat und der Computer bisher nur im Schaufenster von Kaufhäusern bewundert hat? Ich wage es zu bezweifeln. Die Behauptung, daß Computer heute jedermann zugänglich sind, hängt doch sehr stark davon ab, was man mit 'zugänglich' meint. Aber mit etwas 'Nachbarschaftshilfe' durch Clubs oder versiertere Bekannte sollte es schon möglich sein, mehr als nur Spielkassetten laden zu müssen.

Ist es nun nach der Computersitzung mein sehnlichster Wunsch, selbst einen Computer zu besitzen? Als (noch) Nichtcomputerfreak muß ich zunächst einmal fragen: Wozu eigentlich? Ohne konkrete Anwendung, und ich zähle Videospiele nicht dazu: Nein!

Andererseits, bei aller Rationalität, eigenartige Dinge gehen vor. Sehe ich irgendwo einen Computer, so verspüre ich ein unerklärliches Kribbeln in den Fingerspitzen. Und immerzu fallen mir Dinge ein, die man vielleicht, also sozusagen probeweise, naja, es lassen sich schon einige Sachen mit Rechnern anfangen ... □

CITY-ELEKTRONIK
R. Schweitzer Computertechnik

Wir liefern nur beste Industriequalität!!!
Ab Lager lieferbar: Mikroprozessoren, Steckverbinder, High-Speed C-MOS, TTL, LS, C-MOS, Halbleiter, EDV-Zubehör, ...

Sie suchen schon lange, wir haben:

MC-Bausteine, Intel, NEC
8748, 8749, 8755, ...
74 LS..., Texas Inst., National, Motorola
244, 245, 323, 373, ...
EPROMs, Intel, NEC, Hitachi, Texas Inst.
2716, 2732, 2764, 27128

Textool-Fassung
24pol. ..... **DM 23,50**
28pol. ..... **DM 26,50**
40pol. ..... **DM 33,50**

Commodore Steckverbinder, viele Spezial-ICs, 3M Disketten, Data Cartridge DC 100 A/ DC 300 A

Katalog anfordern, Händler-Liste GH1 anfordern!

3300 Braunschweig · Altewiekring 49 · Tel. 79 71 79

Regge Elektronik Bremen · 2800 Bremen 1 · Fesenfeld 57 · T. 04 21/7 11 14

MC-Terminal, 80 x 24/19 200 Baud für schnelle Textverarbeitung ohne „busy" (z. B. „WORDSTAR & MAILMERGE"), Leerkarte. (MC 1/83) ..... 78,69 DM
Charactergen. US u. deutsch ..... 28,25 DM
B.-Progr. 4 k ADM3A-komp. ..... 48,44 DM
Source-Listing —"— 32 S. ..... 50,45 DM
TMS9995, 9902, 6845, Quarz ..... 139,22 DM
Cherry-Tastatur US/dt. ..... 225,00 DM
Gehäuse orig. Cherry ..... 47,50 DM
„WORDSTAR"-Tastatur ACS/Re mit 90 Siemens-Tast., Editierblock m. Geh.-Kabel, steckfertig ..564,00 DM
ALU-Floppy-Schalengehäuse für 2x5¼" Shug. + Netzt. ..... 145,00 DM
6502-Leerkarte n. MC 2/82 ..... 73,00 DM
neue 5¼" Laufwerke f. APPLE TATUNG (SLIM-LINE, halbspurf.) im Gehäuse mit Kabel ..... 640,00 DM

KAGA/ TAXAN-VIDEO-MONITOR 12"

grün 360,— DM, gelb oder amber + 35,— DM

Text- und Grafikdrucker CP 80
80 Zeichen/Sek. und Vollgrafik, 228 ASCII-Zeichen inkl. Ä, Ü, Ö, ß. Echte Unterlängen, im Textmode bidirektional mit Druckwegoptimierung, im Vollgrafikmode unidirektional druckend. Max. drei Durchschläge und angenehm leise, kein Schneckentempo-Ein-Hammerkopf, sondern echter 9-Nadel-Matrixdruckkopf für 30 Millionen Zeichen. Eingebauter Selbsttest. 40/71/80/142 Zeichen pro Zeile/Dichte in einer Zeile mischbar. Charactersatz 8fach (!) umschaltbar. Verstellbarer Traktor. Rollen- und Einzelblattführung. Grafikmode ganz einfach: 8 Bit = 8 Nadeln 640 (1280 im compress mode) x pro Zeile! Einfachste Ansteuerung mit jedem Rechner auch in BASIC, auch APPLE-Grafik-Hardcopy möglich. Viele BASIC-Beispiele im Handbuch. Norm-Stecker für CENTRONICS = (Standard). (Einbaukarte RS 232/20 mA — Schnittstelle mit 2 KByte RAM/Normstecker = Option.) Papierlaufgitter auf Wunsch ohne Aufpreis. CP 80 frei Haus (NN) inkl. Verpackung, alle Nebenkosten und MwSt. ..... 950,00 DM

TEXT- UND GRAFIKDRUCKER CP 80

950,— DM

RS 232/TTY Schnittstellenkarte max. 9600 Baud mit 2 KByte RAM .. 220,00 DM
Farbkass. 14 DM, Drucker-Handbuchkopie vorweg: 10-DM-Schein einsenden.

Video-Monitor TAXAN KG 12 N-EN: Ein kompakter und stabiler professioneller Monitor mit gestochen scharfem Bild (kein amputierter TV), Bedienelemente oben, 18/20 MHz, grünes Bild, gut für Text und Grafik ..... 360,00 DM

Disketten, doppelseitig, Softs. für 35,40 DM u. 80 Tracks (96 tpi) m. Verstärkungsring, beste Qualität von CONTROL DATA. 10 Stück im Kasten ..... 100,00 DM

(Wenn nicht dieser, vielleicht braucht sie Ihr nächster Rechner ...!!)

Prospekte und komplette Preisliste gerne gegen frank. DIN-A5-Umschlag.

Regge Elektronik Bremen · 2800 Bremen 1 · Fesenfeld 57 · T. 04 21/7 11 14

nascom-C

* CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research

Endlich ein CP/M-Rechner für alle!

Sein Preis zeigt nicht, was in ihm steckt.

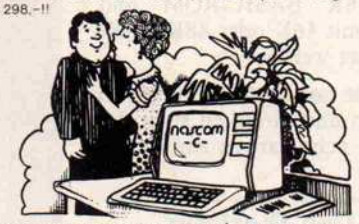
Kompatibilität und Systemkomfort
NASCOM-C ist ein neues, deutsches System zur bestmöglichen und komfortabelsten Ausnutzung der modernsten CP/M-Softwareprodukte.

Ein System, das einiges auf dem Kasten hat und trotzdem viel preiswerter ist als so mancher Homecomputer, vor allem voll ausgebaut. Es entspricht den deutschen Vorstellungen von Benutzerfreundlichkeit, Service und Ergonomie. Ob Sekretärin, Handwerker, Student, Tüftler, Techniker oder Manager: Jeder findet in NASCOM-C einen zuverlässigen Freund, der allzeit bereit nervtötende Routinearbeit übernimmt und seinen menschlichen Partner versteht, anstatt ihn zu veräppeln.
NASCOM-C versteht Sie, auch wenn Sie bisher nichts über Computer wissen, hilft Ihnen aber auch Computer zu verstehen, hat keine Geheimnisse. Das geht soweit, daß sie ihn auch selbst zusammenbauen und so von Grund auf kennenlernen können. Wer seinem NASCOM-C ein bißchen Zeit widmet kann so viel Geld sparen und noch mehr lernen.

Gute Software braucht bessere Hardware!
NASCOM-C bedient sich des neuen CP/M-Plus-Betriebsystems, das bisher auf Mikros nicht bekannten Komfort mit der Kompatibilität zu seinen Vorläufern verbindet, für welche das größte Angebot an hochwertiger Software existiert. Aber an hochwertiger Software existiert. Aber was nützt die schönste Software, wenn die vorhandene Hardware deren Möglichkeiten nicht nutzen kann? Faule Kompromisse auf der Hardwareseite sind bei CP/M+ nämlich schwerlich möglich. Bessere Betriebssysteme brauchen nun mal modernere Computer. NASCOM-C ist ein für CP/M+ maßgeschneiderter Rechner, der allen alle Möglichkeiten von CP/M+ bietet, ohne Nerven, Geldbeutel oder Spezialkenntnisse zu überfordern.

Wer bietet mehr auf einer Karte?
- Z80 A/B Zentraleinheit mit 4/6 MHz Takt
- Speicherverwaltungseinheit (MMU) und DMA
- 128 Kilobyte Arbeitsspeicher mit Paritätsprüfung, erweiterbar auf 1 Megabyte
- Floppy-Disk Controller für alle 5¼- und 8-Zoll Laufwerke
- Festplattenschnittstelle vorhanden
- Ein DEC VT52, HEATH H19 -und ANS11-Aufwärtskompatibles Terminal mit Grafik in 8 Farben und ladbarem Zeichengenerator

- Zwei V.24 und eine Centronics-Schnittstelle zum Anschluß von Druckern, Plottern, Modems und Hostrechnern
- Über RS-422 Schnittstellen zum Netzwerk erweiterbar
- Der 77-polige NASBUS macht NASCOM-C kompatibel zu vielen Erweiterungskarten (wie Farbgrafik mit 792*256 Punkten und 256 KB Speichererweiterungen
- Farbgrafik kompatibel zu den Normen Tektronix 40XX, Plot-10 und GKS, umfangreicht Objektcode-Bibliotheken
- Jede wichtige Programmiersprache verfügbar
- Branchenlösungen, Text- und Datenbanksysteme in kaum überschaubarer Vielfalt
- Von der Leerplatine mit Dokumentation und Firmware bis zum Fertiggerät lieferbar
- Der Grundbausatz einschließlich Dokumentation und Firmware kostet unter DM 1.000,–, als Leerplatine sogar nur DM 298,–!!



Wer lieber gleich den richtigen Computer kaufen will oder den Frust mit seinem jetzigen satt hat, bekommt für 2 DM sein NASCOM-C INFO-Paket direkt von

LAMPSON-Digitaltechnik
Odenwaldstraße 21–23
6087 Büttelborn · Tel.: 06152/56730

Andreas Burgwitz

Ein Kleiner ganz groß: ORIC-1

In der letzten Zeit sind einige hochinteressante, preiswerte Mikrocomputer auf den deutschen Markt gekommen. Leider wurde bei einigen Systemen mehr versprochen, als später gehalten werden konnte. Den Besitzer eines ORIC-1 erwarten in dieser Hinsicht einige positive Überraschungen. Zwar gilt für den ORIC, wie für jedes neue Gerät, daß man seine Erwartungen nicht zu hoch schrauben sollte, aber die Grundausstattung des neuen Kleinen erlaubt ein effektives Arbeiten.

Der ORIC-1 ist ein Kleincomputer im wahrsten Sinne des Wortes: er mißt nur 28 cm in der Breite und 17 cm in der Tiefe. Seine Bauhöhe beträgt 5 cm am hintersten Ende des Gehäuses, das nach vorne abgeflacht ist.

Geliefert wird der ORIC mit Netzteil, TV-Anschlußkabel, DIN-Kabel zum Anschluß an einen Kassettenrekorder, einer Demonstrationskassette und einem Handbuch in englischer Sprache. Um den 'nur' deutsch sprechenden Anwender die Grundlagen der Bedienung des ORICs zu vermitteln, liegt dem Rechner ein vorläufiges Handbuch in deutscher Sprache bei.

Der ORIC-1 arbeitet mit einer 6502 A CPU und verfügt über ein 16K BASIC-ROM und kann mit 16K oder 48K RAM geliefert werden.

Für die farbige Gestaltung von Texten und Grafiken stellt der ORIC acht Farben zur Verfügung.

Das Wort zur Hardware

Der ORIC-1 macht den Eindruck eines funktionell gestalteten Gerätes — nicht den eines Spielzeugs. Das solide Kunststoffgehäuse trägt nicht unwesentlich zu dieser Meinung bei. Die Tastatur ist erfreulicherweise nicht die in dieser Rechnerklasse übliche Gummitastatur, sondern sie besteht aus Kunststofftasten in der Standard QWERTY-Anordnung. Die Tasten sind eindeutig bezeichnet und mit maximal zwei Symbolen belegt. Jeder Tastendruck wird durch einen kurzen Piepton quittiert, was an sich nicht nötig erscheint, da der Anschlag weich, aber nicht schwammig ist. Die Bedienung wird zusätzlich erleichtert durch zwei Shift-Tasten, eine Return-Taste mit doppelter Größe, eine lange Leerzeichentaste und vier Tasten zur Cursorsteuerung. Alle Tasten sind mit Autorepeat ausgestattet. Auf der linken Seite des Keyboards sind eine Escape- und eine Control-Taste angeordnet. Die Funktion der Escape-Taste ist uns während des Tests zwar nicht ganz klar geworden, dafür sind aber wichtige Steuerfunktionen mit der Control-Taste durchzuführen; zum Beispiel löscht CTRL'L' den Bildschirm, CTRL'F' schaltet den Tastaturquittungston ein beziehungsweise aus, CTRL'C' wirkt als 'Break' und so weiter. Auch bei den Fällen, wo die Break-Funktion nicht wirkt, beispielsweise beim Laden von Kassette, muß dem ORIC nicht der Strom abgestellt werden um ihn wieder bedienen zu können: Auf der Unterseite des Rechners ist mit einem Stift eine RESET-Taste erreichbar, die einen definierten Zustand wiederherstellt. Das im Speicher vorhandene Programm wird dabei nicht gelöscht.

Anschlußmöglichkeiten

Auf der Rückseite des Gehäuses sind verschiedene Buchsen

und Steckerleisten vorhanden, die alle nicht bezeichnet sind und dadurch Verwechslungen geradezu herausfordern. In den Anschluß für den Kassettenrekorder und in die Monitor-Buchse (RGB) passen die gleichen Stecker, was zusammen mit der fehlenden Kennzeichnung als besonders unschön zu bezeichnen ist. Positiv ist dagegen zu vermerken, daß der ORIC schon in der Grundversion eine Centronics-Schnittstelle zum Druckeranschluß hat. An eine weitere Steckerleiste können Hardwareerweiterungen angeschlossen werden, da der komplette Systembus an dieser Leiste liegt. Über eine verpolungssichere Buchse wird das Steckernetzteil an den ORIC angeschlossen. Der HF-Ausgang des Computers liegt an einer CINCH-Buchse. Auf der Unterseite des Rechners ist ein Durchbruch im Gehäuse vorhanden, durch den ein Trimmer erreicht werden kann, der eine Feinabstimmung des UHF-Modulators ermöglicht.

BASIC

Das BASIC des ORIC ist ein erweitertes Standard-BASIC, was dem Anfänger und dem geübten Programmierer keine Probleme bereitet. Neben Befehlen wie 'READ...DATA' und 'IF...THEN...ELSE' gibt es beim ORIC noch folgende sinnvolle, aber bei BASIC selten anzutreffende Befehle:

REPEAT...UNTIL
Schleifenaufbau (Abfrage am Ende)

DEEK...DOKE
16 Bit POKE...PEEK

POP...PULL
Adresse auf Stack legen / von Stack holen

TRON...TROFF
Trace-Funktion Ein/Aus

WAIT
Verzögerung

HEX$(v)
v = Hexadezimale Zahl

Daneben unterstützt das BASIC die Programmierung von Soundeffekten und Grafik durch spezielle Befehle, auf die in den entsprechenden Abschnitten des Artikels eingegangen wird.

Zeilennummern akzeptiert der ORIC bis 63999. Ein Feld muß nur dann dimensioniert werden, wenn es mehr als zehn Elemente enthält. Bei Variablennamen werden die ersten beiden Buchstaben unterschieden. Numerische Variable können als Integer definiert werden, was durch ein dem Variablennamen nachgestelltes '%' geschieht.

Die PRINT TAB-Funktion des ORIC weist allerdings einen Fehler auf: die Befehle PRINT TAB(1) bis PRINT TAB(13) bewirken alle, daß die Zeichen auf der ersten Druckposition ausgegeben werden. Ab TAB (14) bis TAB(50) wird das Zeichen in den Spalten 2 bis 40 gedruckt.

Leider sind einige nützliche Funktionen nicht im Handbuch aufgeführt. So bewirkt PRINT CHR$(30) ein Cursor-Home ohne Clear-Screen. Auch die Cursorsteuerung kann nicht nur über die speziell dafür vorhandenen Tasten erfolgen. Die Befehle Control H bis Control K bewirken dasselbe wie die Steuertasten.

Die Editierung eines Programms beim ORIC ist etwas umständlich, aber leicht zu erlernen. Sollen bestehende Zeilen verändert werden, ist dies noch problemlos zu nennen. Schwierigkeiten treten dann auf, wenn Zeichen in eine Zeile eingefügt werden sollen.

Da das Handbuch in diesem Fall keine Hinweise gibt, tun wir es! Kopieren Sie die Zeile mit CTRL A bis zu dem Zeichen, ab dem die Einfügung geschehen soll. Mit den Cursortasten bewegen Sie nun den Cursor in eine beliebige, aber leere Zeile und machen die Ergänzung. Bewegen Sie dann den Cursor zu der Stelle, wo Sie die zu editierende Zeile verlassen haben. Kopieren Sie den Rest der Zeile mit CTRL A bis zum Zeilenende und schließen den Vorgang mit RETURN ab. Ein erneutes Listen der geänderten Zeile zeigt Ihnen den Erfolg.

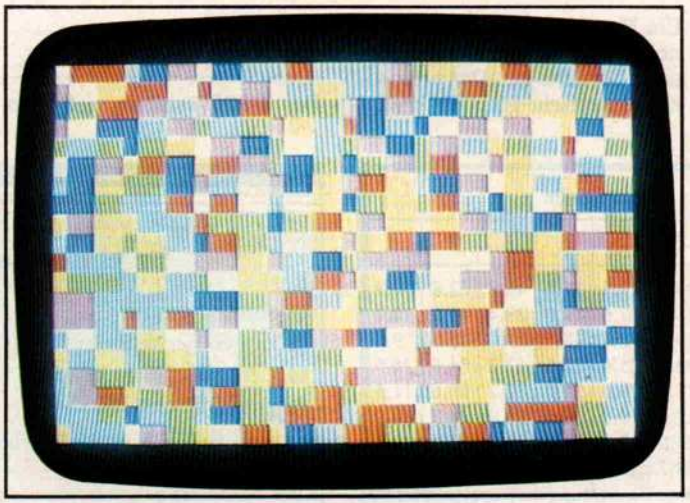
Der ORIC-1 verwendet als Massenspeicher einen üblichen Kassettenrekorder, dessen Anschluß auch keine Probleme bereitet. Programme können entweder mit 2400 Baud oder mit 300 Baud gespeichert und gelesen werden. Die langsame Baudrate führt immer zum Erfolg, auch bei älteren Rekordern. Man muß eben nur einige Zeit warten, bis das Programm geladen oder gespeichert wurde. Die schnelle Baudrate verkürzt diese Wartezeiten zwar erheblich, funktioniert aber nur einwandfrei, wenn der Rekorder optimal eingestellt ist. Man weiß dann nie so genau, ob ein eben geschriebenes Programm auch fehlerfrei auf das Band geschrieben wurde; zumal der ORIC keine Möglichkeit bietet das zu überprüfen (VERIFY fehlt!).

Bunte Bilder

Der ORIC-1 hat zwei Bildschirmformate: TEXT und HIRES. Im TEXT-Mode ist der Schirm in 40mal 27 Zeichen organisiert. Das Display ist schwarz umrahmt. Die Farbe dieser Umrahmung kann nicht geändert werden. Der obere Rand des Schirms wird für Systemmeldungen genutzt. Obwohl der Schirm 40 Zeichen breit ist, können nur 38 Positionen genutzt werden, da die ersten beiden Stellen für die Definitionen der Farbe, des Hintergrunds und der Schrift gebraucht werden. Der ORIC verfügt über einen ASCII-Zeichensatz, wobei alle Zeichen vom Programmierer umdefiniert werden können, da beim Initialisieren des Systems der Zeichensatz ins RAM kopiert wird. Zeichen können auf bestimmte Bildschirmkoordinaten mittels PRINT oder PLOT gebracht werden. Bei diesen Befehlen dürfen auch Steuerzeichen für die Farbe und die Darstellungsart (blinken, doppelte Helligkeit) Verwendung finden. Zur farblichen Gestaltung des Bildes sind acht Farben vorhanden (Schwarz, Rot, Grün, Gelb, Blau, Lila, Hellblau, Weiß). Da die Steuerzeichen auch direkt mittels POKE oder PLOT eingegeben werden dürfen, können alle Farben gleichzeitig auf dem Schirm erscheinen.

Im TEXT-Mode stehen zwei weitere Optionen zur Auswahl:

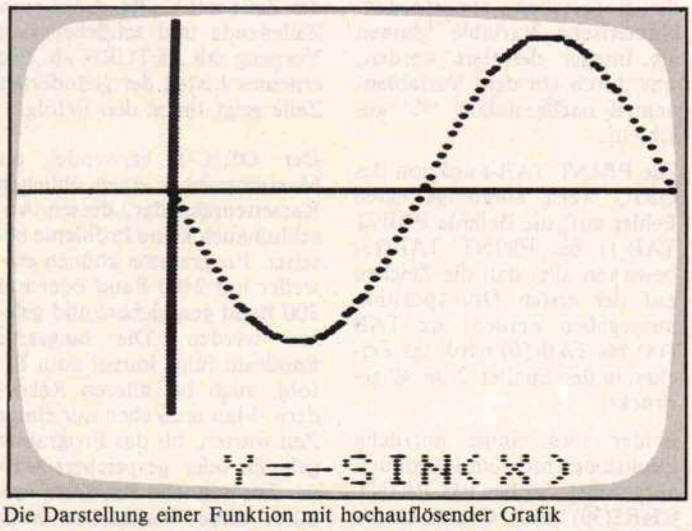
Farbige Grafik mit dem ORIC



Ein farbiges Muster, generiert durch Zufallszahlen

LORES 0 und LORES 1, wobei LORES 0 den Standardzeichensatz zur Verfügung stellt und LORES 1 einen Blockgrafiksatz.

Im HIRES-Mode können 240 Punkte horizontal und 200 Punkte vertikal einzeln angesprochen werden. Die Bildschirmumrandung ist, wie im TEXT-Mode, schwarz. Der untere Teil des Schirms wird nicht auf HIRES umgeschaltet, sondern bietet drei Zeilen für normale Texteingabe und Meldungen. Die Befehle PLOT und PRINT wirken im HIRES-Mode genauso wie im TEXT-Mode. Das gilt ebenso für die Verwendung der Farben. Zusätzlich stehen im HIRES-Mode noch Befehle wie DRAW, CIRCLE und FILL zur Verfügung. CIRCLE zeichnet einen Kreis um die aktuelle Cursorposition, wobei der Radius als Befehlargument gegeben werden muß. DRAW erlaubt das Zeichnen von Linien von einer Position zur anderen. FILL füllt eine wählbare Anzahl von Zeichen mit einer ebenfalls wählbaren Farbe oder Muster aus. Neben diesen Befehlen gibt es noch die Möglichkeiten der Cursorpositionierung (CURMOV, CURSET) und zum Lesen bestimmter Bildschirmpositionen (POINT, POS).



Die Darstellung einer Funktion mit hochauflösender Grafik

SOUND

Der ORIC verfügt über einen eingebauten Soundgenerator, der mittels BASIC-Befehlen programmiert werden kann. Die Wiedergabe erfolgt über einen Lautsprecher im Gehäuse des Rechners oder über einen extern anzuschließenden Verstärker. Es stehen vier vorprogrammierte Geräusche zur Auswahl: ZAP, PING, SHOOT und EXPLODE. Zu diesen 'Geräuschen aus der Dose' unterstützen die Befehle PLAY, MUSIC und SOUND die akustische Untermalung von Programmen. SOUND wählt einen der drei Soundgeneratoren aus und bestimmt die Lautstärke sowie die Tondauer. MUSIC produziert reine Töne, deren Höhe, Lautstärke und Dauer durch Befehlsargumente festgelegt wird. PLAY bestimmt die Hüllkurve des mit MUSIC oder SOUND festgelegten Tons. Die drei Soundgeneratoren sowie der Rauschgenerator können unabhängig voneinander programmiert werden, was mehrstimmige Wiedergabe von Klängen ermöglicht. Bei allen Tönen und Geräuschen überraschte der ORIC mit einer sehr guten Wiedergabe über den eingebauten Kleinlautsprecher.

Das Handbuch

Ein Handbuch im üblichen Sinne liegt dem ORIC nur in englischer Sprache bei. Das provisorische deutsche Handbuch wird in einem Schnellhefter geliefert. Beide Manuals (das deutsche Handbuch stellt eine überarbeitete Übersetzung des Originals dar) vermitteln dem Anfänger alle notwendigen Informationen zur Bedienung des ORIC. Die Beschreibung der Befehle zur Erzeugung von Grafik und Geräuschen ist ebenfalls recht vollständig. Im Handbuch ist ein Kapitel der strukturierten Programmierung gewidmet.

Darin wird erläutert, was strukturiertes Programmieren ist und was es für Vorteile bietet. Da der Befehlssatz des ORIC die für diese Art des Programmierens notwendigen Befehle enthält, lassen sich die im Handbuch gegebenen Hinweise auch in die Praxis umsetzen. Hat man sich einmal an diese Programmierart gewöhnt, wird man ein nichtstrukturiertes Programm als schwer lesbar empfinden.

Ausklang

Der ORIC-1 bietet viel Komfort in der Bedienung und sehr viele Möglichkeiten zur Gestaltung von Programmen. Er zählt nicht gerade zu den schnellsten Computern, was aber an dem großen BASIC-Interpreter liegt. Komfort hat halt seinen Preis. Überrascht haben uns einige Befehle im BASIC, die üblicherweise nicht bei dieser Sprache vorhanden sind, aber die Programmierung erleichtern. Die Darstellung des Computerbildes auf einem normalen Farbfernseher (UHF) ist als sehr gut zu bezeichnen — eine Aussage, die leider nicht auf viele Rechner zutrifft. Vergleicht man den Preis des ORIC mit seiner Leistungsfähigkeit, wird man überrascht sein. Ebenfalls positiv zu bewerten ist, daß der ORIC in seiner Grundversion mit 16K RAM ausgerüstet ist, was seinen Preis im Vergleich zu seinen Konkurrenten wiederum rechtfertigt. Ein weiterer Pluspunkt ist die bereits beim Basismodell vorhandene Druckerschnittstelle (Centronics), die ohne zusätzliche Kosten den Anschluß eines 'großen' Druckers erlaubt. Der Preis des Basismodells (16K RAM) ist mit DM 548,— als angemessen zu betrachten. Es bleibt allerdings zu überlegen, ob man nicht den ORIC-1 mit 48K RAM kauft, der (zum Zeitpunkt des Tests) zu einem Preis von DM 698,— zu haben ist.

Der ORIC-1 ist ein durchaus ernstzunehmender Computer, an dem wir nur kleine Schwächen entdecken konnten. Es bleibt zu hoffen, daß diese noch korrigiert werden. Als Einstiegsmodell verspricht er, daß auch nach den ersten Gehversuchen im Gebiet der 'Computerei' der Einsteiger nicht schon die Grenzen seines Rechners erreicht. Dieses Versprechen hält der ORIC-1. □

Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TRS-80 Modell 100	3,7	9,8	26,6	29,7	31,4	46,8	62,8	30,9
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
VC-20	1,2	8,1	15,3	16,8	18,1	27,1	43,0	9,6
TI-99/4A	3,4	8,5	24,5	25,0	26,5	62,2	84,8	38,9
CBM 3001	1,4	9,6	18,0	20,0	21,7	32,2	50,6	11,6
Dragon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
TRS-80 Modell 1 LII	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,8
ORIC-1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7

Ergebnisse des Benchmark-Tests (Zeiten in Sekunden)

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ solide Tastatur
- ⊕ sinnvoll erweitertes BASIC
- ⊕ Centronics-Schnittstelle
- ⊕ gute Bildwiedergabe
- ⊕ 16K RAM in Grundversion
- ⊖ Fehler im BASIC-Interpreter (TAB)
- ⊖ nur vorläufiges Handbuch in deutscher Sprache lieferbar

Auf Ihre Perspektive kommt es an!

iBS

Einerlei welches Problem Sie lösen müssen, unsere Systeme und Komponenten sind Ihre Lösung.

Für den Wissenschaftler:	LISP-System mit 68 000 CPU, 1 M Byte-Benutzerspeicher, CP/M 68 K mit C-Compiler.
Für den Micro-Profi:	Das Entwicklungssystem für 6502, 6809, Z80, 68 000, 8086 CPU's.
Für den Kaufmann:	Das Bürosystem mit dem größten Softwareangebot der Welt.
Für den Laboringenieur:	Europakartensystem und doch applekompatibel. Schnelle AD/DA-Wandler, universelle I/O-Interfaces.

iBS COMPUTERTECHNIK

Olper Straße 10 · 4800 Bielefeld 14 · Tel.: 05 21 / 44 40 32 · W.-Germany
1011 Rose Marie Lane 16 · Stockton. CA 95207 · Tel.: 209 / 473-7473 · USA

EDV-BÜCHER

Wersi - Digital - Music - Sound - System
Neu: DMS-System
Made in Germany

Musik per Home-Computer
ALPHA DX 300 Digital

Die ALPHA DX 300 ist „lernfähig", d. h. sie kann neue Programme, Klangfarben etc. jederzeit ändern, löschen oder aufnehmen. Ihre ALPHA DX 300 kann auf drei Wegen „lernen":

1. Über den bereits eingebauten Wersi-Music-Computer.
2. Über die Wersi-Sound-Cassetten. Ein handelsüblicher Cassettenrecorder genügt.
3. Über einen Home-Computer. Die ALPHA DX 300 verfügt über die internationale Standard-Schnittstelle RS 232.

Der Anschluß des Home-Computers eröffnet Ihnen das breite Spektrum der Variationsmöglichkeiten, Ihrer ALPHA DX 300 neue Sounds, neue Presets usw. „beizubringen". Umgekehrt läßt sich auf dem Home-Computer (falls dieser dafür technisch ausgelegt ist) tabellarisch oder grafisch der „Inhalt" Ihrer Orgel abbilden, z. B. die gespielten Noten oder Registrierinhalte – Quelle weiterer, schier unerschöpflicher Möglichkeiten.

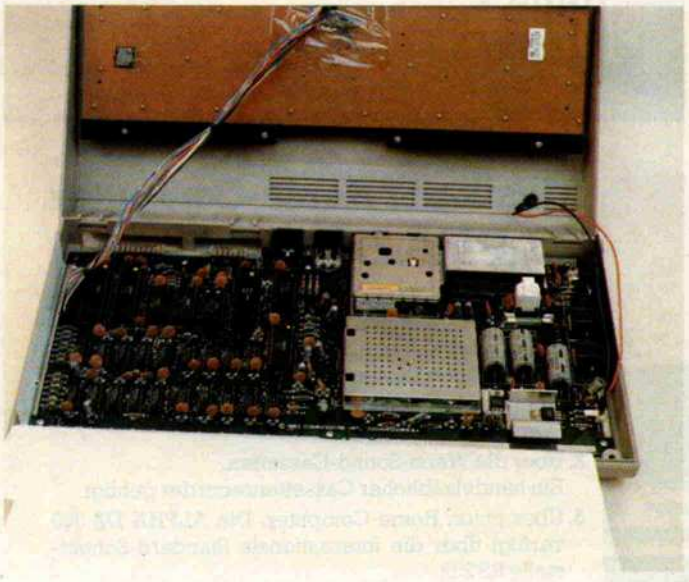
ALPHA Digital
DX 300

WERSI
Wersi Orgel- und Piano-Bausätze
Industriestraße **ct** 5401 Halsenbach
Telefon (06747) 7131 · Telex 42323

Gutschein
Gegen Einsenden dieses Coupons erhalten Sie ausführliche Informationen über die ALPHA-Digital u. über den Orgel-Selbstbau.

Commodore 64

Ein preiswerter Supercomputer?



Eckart Steffens

'Hätte sich der Automarkt genauso entwickelt wie der Computer-Markt, dann würde ein Rolls Royce heute sieben Mark kosten und mit einem Liter Benzin über eine Million Kilometer laufen.'
(Zitat aus: TIME)

Vielleicht hatte der Verfasser einen C-64 vor sich, als er diese Zeilen schrieb. Der Commodore 64, so sein richtiger Name, ist ein unscheinbares Gerät mit einer, das sei vorweg verraten, tatsächlich enormen Leistung. Eine solche Aussage muß natürlich auf den Preis bezogen sein, und der C-64, vor kurzem noch für über 1300,— DM verkauft, hat in jüngster Zeit einen drastischen Preisverfall mitgemacht: Für dasselbe Geld erhält man heute bereits ein komplettes Set, bestehend aus Zentraleinheit und Floppy-Disk-Laufwerk, und obwohl, so Commodore, eine 'weitere Preisreduzierung nicht in Sicht' sei, wird der aufmerksame Interessent sicherlich die eine oder andere 'günstige Gelegenheit' entdecken.

In diesem Beitrag sollen aber die Technik des C-64 und die Erfahrungen, die wir im Umgang mit diesem Computer gemacht haben, im Vordergrund stehen.

64K + 1K + 4K + 8K + 8K = 64K

Dies ist keine neue Programmiersprache, die wir Ihnen hier offerieren, sondern die Speicheraufteilung des Commodore 64. Wie bereits der Name vermuten läßt, handelt es sich um einen Computer mit 64 KByte frei belegbarem RAM. Zusätzlich verfügt der C-64 jedoch über:

- 1 KByte RAM für den Farbspeicher,
- 4 KByte ROM Zeichengenerator,
- 8 KByte BASIC und
- 8 KByte Betriebssystem.

Zusammen mit den ebenfalls vom Prozessor verwalteten zwei I/O-Chips, dem Video-Controller und Sound-Synthesizer kommen so mehr als 85 KByte zusammen. Man fragt sich sofort, wie macht das eine CPU aus der 6500-Familie, die doch nur 64 K direkt adressieren kann?

Commodore's Lösung ist einfach: 5 Steuersignale stellen die jeweils benötigte RAM/ROM- und I/O-Konfiguration zusammen und verleihen so dem 64 je nach Belegung ein völlig unterschiedliches Verhalten. Die Auswahl kann durch Hardware (Steckmodule) oder Software getroffen werden, also ist auch eine Umschaltung innerhalb von Programmen möglich. Da RAM und ROM parallel zueinander angeordnet sind, kann man zum Beispiel den Zeichengenerator aus dem ROM ins RAM kopieren und dann nach Belieben ändern, ohne daß dafür Programmspeicherplatz (wie beim VC-20) verlorengeht. Durch Umschalten zwischen RAM und ROM kann man dann sogar zwischen unterschiedlichen Zeichensätzen wählen.

Die 64 KByte RAM sind mit dynamischen 4164-Chips aufgebaut, wodurch man mit acht 16-Pin-Chips auskommt. Unser C-64 erwies sich als äußerst empfindlich gegen Netzstörungen, und der Autor hätte es sehr begrüßt, wenn die Bestückung aus statischen CMOS-Speichern bestanden hätte. Aber aus Kosten- und Platzgründen (immerhin wären dann 32 24-Pin-ICs 6116 erforderlich) hat sich diese Lösung wohl verboten. Es ist eigentlich schade, denn eine kleine Backup-Batterie hätte als Programm- und Datensicherung völlig gereicht. Da 20 KByte RAM (hidden memory) im Normalfall durch das ROM verdeckt sind und für BASIC nicht zur Verfügung stehen, nutzt sie der erfahrene Programmierer als Datenbank oder 'Pseudo-Floppy' und wäre sicher glücklich, die Informationen auch beim nächsten Einschalten noch vorzufinden. Taschenrechner mit 'Continuous Memory' gibt es schon lange; warum also nicht auch Home-Computer?

C-64, großer Bruder des VC-20?

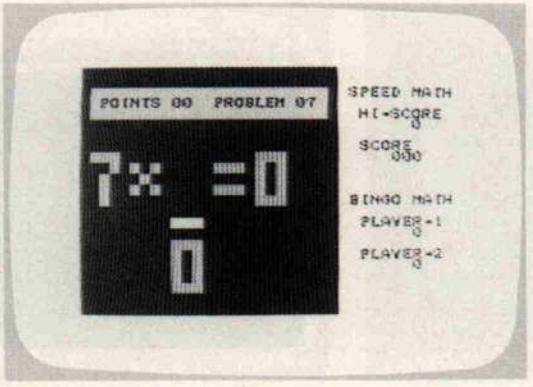
Äußerlich präsentiert sich der C-64 in einem (fast) gleichen Erscheinungsbild wie der VC-20. Gehäuse und Tastatur (eine richtige, kein britisches Schwabbelgummi!) sind, bis

auf die Farbgebung gleich, und auch die Anschlüsse sind (fast) identisch. Auf dem Bildschirm erscheint bei beiden ein Schriftfenster in einem andersfarbigen Rahmen. Die Programmiersprache, der Befehlsvorrat und weite Bereiche der Zero-Page-Belegung sind gleich. Damit enden aber die Gemeinsamkeiten beider Rechner.

Mit nahezu gleich vielen Chips kann der C-64 doch einiges mehr als der VC-20. Nach dem Einschalten meldet er sich zunächst mit "38911 BASIC BYTES FREE"; das ist der nicht durch das ROM verdeckte Speicher. Auf dunkelblauem Hintergrund werden hellblaue Zeichen, 25 Zeilen zu je 40 Zeichen, dargestellt. Dies ist zwar für professionelle Anwendungen sicherlich zu wenig, der Ausgabe auf einem normalen Fernsehgerät kommt es aber eher entgegen. Wollte man hier die Zeichen weiter verkleinern, wären sie nicht mehr ordentlich lesbar. Kauft man sich einen Monitor, wird die Lesbarkeit noch um etliches besser. Der Commodore 64 bietet 16 Farben, die jeweils für Bildschirmrand, Hintergrund und Zeichen getrennt gewählt werden können. Neben den 8 bekannten Farben Schwarz, Weiß, Rot, Blau, Grün, Gelb, Cyan und Lila sind drei Grautöne, Hellrot, Hellgrün, Hellblau sowie Orange und Braun wählbar. Leider nicht über einfache BASIC-Befehle erreichbar, bietet der C-64 dennoch eine hochauflösende Grafik von 320 x 200 Punkten sowie einen komfortablen Ton-Synthesizer, der mehrstimmig und mit vollständiger ADSR-Einstellung (Attack, Decay, Sustain, Release) betrieben werden kann. Will man sich dieser Einrichtungen bedienen, bedarf es vieler kleiner PEEKs und POKEs, bis man am Ziele ist. Inzwischen gibt es allerdings Programme, die die Arbeit mit dem Synthesizer und der Grafik unterstützen, verglichen mit dem Basis-Preis des Rechners sind sie allerdings nicht gerade billig.

MICROSOFT-BASIC

Es hat sich in jüngster Zeit die Unsitte eingebürgert, als ein Zeichen für die Qualität eines Rechners zu betonen, er verfüge über ein Microsoft-Basic. Commodore sagt dies nicht, aber der C-64 hat es. Wobei



Schnellrechnen/Bingo-Mathemathik nennt Commodore sein Lernspiel für die jüngste Computer-Freak-Generation. Es muß also doch nicht immer Kriegspielen sein.

dies bei weitem kein Kriterium sein muß, denn das amerikanische Softwarehaus Microsoft hat ja nicht nur eine BASIC-Version geschrieben, und über den Befehlsumfang wird auch keine Aussage getroffen. Allerdings nutzt Microsoft bei Computern, die den Bildschirminhalt im Arbeitsspeicher verwalten (memory mapped), die sich im Hinblick auf das Editieren ergebenden Möglichkeiten insofern gut aus, als es einige Operationen sehr komfortabel macht: einfaches Überschreiben von Zeilen oder Anweisungen, Duplizieren, Löschen etc. Nach Betätigung der RETURN-Taste übernimmt der Bildschirmeditor die betreffende Zeile in den Programmspeicher und ergänzt oder ersetzt damit bestehende Anweisungen.

Der Befehlsvorrat des C-64 ist identisch mit dem des PET, der CBMs oder des VC-20. Von PEEKs und POKEs abgesehen, die ja auf spezielle Speicheradressen zugreifen und wegen des unterschiedlichen Aufbaues der Rechner in jedem Falle geändert werden müssen, können bestehende Programme damit weitgehend übernommen werden.

Wer dies tut, möge beachten, daß der Beginn des BASIC-Speicherbereiches bei den diversen Rechnerfamilien unterschiedlich sein kann und gegebenenfalls auch angepaßt werden muß. Keine Probleme ergeben sich beim Transfer von 3000er-Programmen auf den C-64, ausgenommen natürlich, siehe oben, die PEEKs und POKEs.

Auch in der Preisklasse eines C-64 sollten heute Befehle wie PRINT USING, RESTORE n oder ON ERROR GOTO selbstverständlich sein. Leider weist der C-64 nichts von alledem auf. Es wurde schon oft geschrieben: Das Commodore-Basic ist sehr leicht zu erlernen, aber reichlich mager. Wer dem abhelfen will, muß nochmals in den Geldbeutel greifen (200,— DM) und eine Basic-Erweiterung, z. B. das von Commodore angebotene Simon's Basic, hinzukaufen. Daß dieses jedesmal von der Diskette zu laden ist, ist ebenso ärgerlich wie die Tatsache, daß das darin enthaltene RENUMBER die Zielsprungadressen bei GOTO und GOSUB nicht neu berechnet und das Zeilenfenster bei TRACE kaum zu erkennen ist — da wird der Umsteiger vom VC glatt zum Absteiger.

Computer in der Mangel

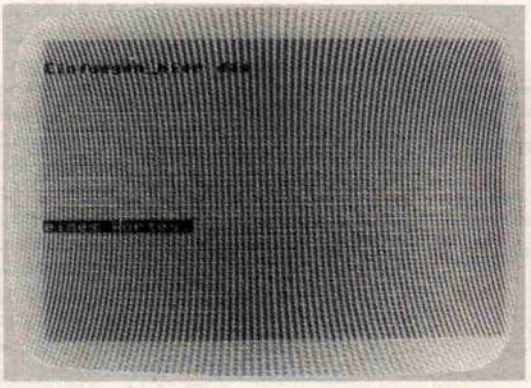
Wir haben den 64 gequält, so gut es ging. Er lebt noch. Aber so manches Mal mußte man ihn etwas 'prügeln', damit es weiterging. Die Anfälligkeit gegen Netzstörungen wurde schon erwähnt. Schließt man Floppy und Drucker an, läßt diese aber aus und schaltet den Computer ein, kann es sein, daß gar nichts passiert. Vielleicht fängt der Kassettenrekorder an zu laufen. Schaltet man mindestens die Floppy ein, meldet sich — siehe da! — auch der C-64 zum Dienst. Die angeschlossenen Geräte erhalten dann ihren Reset-Impuls, der Drucker schnarrt, die Floppy surrt. Will man dann jedoch unmittelbar das Disketten-Directory lesen, kann es sein, daß wieder nichts passiert: dann drücken Sie bitte STOP/RESTORE. Nehmen Sie aber um Himmels willen vorher die Diskette aus dem Laufwerk, sie könnte leiden. Vielleicht haben Sie auch danach noch Schwierigkeiten, an das Directory zu kommen: FILE NOT FOUND ERROR, READ ERROR oder ein endloses Gesummsel im Diskettenlaufwerk zeigen Ihnen an, daß da irgend etwas nicht stimmt. Schalten Sie also alles wieder aus und fangen Sie noch einmal an ... Der Griff zum Netzschalter wird für den C-64-Besitzer zur schnellen Routine. Wer bei Commodore in Frankfurt Rat erheischen möchte, benötigt unbedingt ein Telefon mit Rufnummernwiederholung. Wir hatten zwei Rechner, zwei Drucker und drei Diskettenlaufwerke im Test. Aber vielleicht haben Sie mehr Glück als wir.

Offenbar fordert die hohe Integrationsdichte im Commodore 64 ihren Preis. Um fast alles muß sich der Prozessor, ein 6510A (das ist ein moderner 6502 mit einigen zusätzlichen Portleitungen) persönlich kümmern. Man merkt das daran, daß beim Betrieb mit Kassettenrekorder der Bildschirm unvermittelt dunkel wird: auch das Kassettendeck wird von der CPU bedient. Zwischenmeldungen, wie z. B. FOUND 'Programmname', werden zwar ausgegeben, sind aber nicht lesbar, weil sie sofort verschwinden, wenn weitergeladen wird. Es ändert zwar nichts an der korrekten Funktion der Kassettenoperation, aber der Bedienungskomfort ist gleich null, und ein ungutes Gefühl stellt sich ein: Was macht das Ding jetzt eigentlich? Dennoch kann der Video-Chip nicht über Arbeitslosigkeit klagen: er muß Bildschirm- und Farbspeicher verwalten, alle Videosignale erzeugen, den Refresh des dynamischen RAM-Speichers besorgen — und wird dabei so heiß, daß man Spiegeleier darauf braten kann.

Guten Tag, ich bin ein Sprite!

... und du nicht! So stellt sich in der Werbung das Sprite-Männchen dar. Das Handbuch demonstriert Sprites mit einem langsam über den Bildschirm fliegenden Fesselballon. Sprites, das sind bewegliche Grafik-Bildschirmbereiche und eine der erstaunlichsten Einrichtungen des C-64. Acht verschiedenfarbige Sprites können sich gleichzeitig auf dem Bildschirm tummeln, sogar Zusammenstöße können über ein spezielles Register abgefragt werden.

In Verbindung mit den grafi-



Das Textverarbeitungsprogramm von Commodore (Text 64, rund 200,— DM) fällt doch ganz erheblich ab gegenüber dem Wordcraft 64 (rund 300,— DM)

Das Beispiel zeigt, daß bei Text 64 (linkes Bild) Einfügungen nicht dort geschrieben werden können, wo sie eigentlich benötigt werden. Viel verwirrendes Hantieren mit dem Cursor ist nötig.

schen Möglichkeiten ist der C-64 ein optimaler Spielecomputer, der allerdings mehr kann, als nur spielen. Auch die Soundmöglichkeiten ergänzen optimal dieses Spektrum.

Sprites werden durch die normale Bildschirmverwaltung nicht gelöscht und nicht beeinflußt. Man kann über sie hinwegschreiben, als existierten sie nicht. Geschäftsprogramme mit bewegten Hintergrundbildern, zum Beispiel der Umsatzstatistik: Wo gab es das bisher schon? Der C-64 macht's möglich.

Hardware-Erweiterungen

Der C-64 bedient Standard-VC-20 Geräte. Allerdings mit Einschränkungen: Kassetten- und Disk-Station arbeiten mit anderen Datenübertragungsraten. Das Kassettengerät ist identisch, VC-20-Kassetten können aber nicht ohne weiteres gelesen werden. Tip: VC-20-Kassetten von einem CBM 3000 lesen lassen und neu abspeichern, dann geht's. (Aber wer hat den als 'Zweit-Computer'?) Das Disk-Laufwerk muß ein 1541 sein, 1540-Laufwerke muß man mit einem neuen Betriebssystem-ROM versehen. Umgekehrt jedoch geht alles.

Der Anschluß für Software-Kassetten ist weder steckernoch systemkompatibel, der USER-Port ist an einigen Pins anders belegt, da hier auch andere I/O-Chips (6526) verwendet werden als im VC-20 (6522). Kernstück des 6526 ist eine eingebaute, netzsynchronisierte Echtzeituhr, die genauer ist als die im System enthaltene TI$. Wer sie benutzen will, muß

1. hellsehen können: im Handbuch steht nichts darüber (siehe unten!),
2. erst auf 50 Hz Triggerung umschalten (geht per Software), dafür darf der Anwender dann aber auch
3. STOP/RESTORE nicht mehr betätigen, sonst fängt das Uhrenstellen von vorne an ...

Der Control Port ist zweifach vorhanden, so daß auch zwei Joysticks angeschlossen werden können. Die Benennung JOY 0 ... JOY 3 ist zwar gleich geblieben, aber die hardwaremäßige Funktion ist unterschiedlich. Wer diese Anschlüsse beim VC-20 bereits für Steuerungen verwendet hat, der muß ganz erheblich umdenken. So könnte man zum Beispiel die Abfrage der Tastatur behindern, da beim C-64 der Portbaustein für die Tastaturabfrage die Joysticks bedient, beim VC-20 aber der Baustein für den USER-Port.

Software-Erweiterungen

Commodore bietet einige Programmpakete und Spiele, letztere in Steckmodulform, zum C-64 an, und es gibt einen großen Markt freier Anbieter, auf den man schnell zurückgreifen wird, da die angebotenen Werksprogramme bestenfalls Einsteigerqualitäten besitzen.

Dokumentation

Haben Sie ein paar Vorkenntnisse oder wenigstens einen guten Bekannten, der solche aufweisen kann, wenn Sie sich mit einem Commodore-Computer bewaffnen! Jeder LEGO-Baukasten wird mit besserem Begleitmaterial geliefert als der C-64. Ein Düsseldorfer Computerhaus hat diese Lücke sofort erkannt und — mit für den deutschen Computermarkt bewundernswerter Schnelligkeit — mit mehreren Büchern geschlossen. Der C-64-Besitzer, der auf diese Literatur angewiesen ist, wird allerdings feststellen müssen, daß sein Rechner wieder etwa um ein Viertel teurer geworden ist. Dafür wird aber auch ein akkurates ROM-Listing geboten, in die Maschinenspracheprogrammierung eingeführt und auch die oben vermißten Uhrstellroutinen geliefert.

FAZIT

Der Commodore 64 ist ein sehr leistungsfähiges Gerät zu einem erstaunlich günstigen Preis. Für die übrige Hardware und Software, ohne die ein Computer ein Nichts ist, wie etwa Drucker, Arbeitsmaterialien, Programme, Dokumentation muß man ein Mehrfaches dessen ausgeben, was die Zentraleinheit kostet. Damit kommt ein komplettes System auch leicht auf einige tausend DM. Für professionelle Anwendungen, zum Beispiel Textverarbeitung, ist der C-64 wegen seines beschränkten Bildschirmformates und seiner Störanfälligkeit weniger empfehlenswert. Optimale Möglichkeiten bietet er als Grafik- und Spielcomputer. Für Einsteiger und einfache Steuerungen ist ein VC-20 mit zusätzlichen 16 KByte einfacher zu erlernen und besser zu beherrschen. □

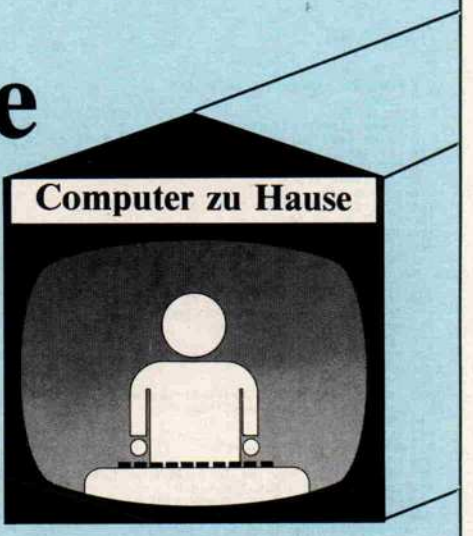
Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TRS-80 Modell 100	3,7	9,8	26,6	29,7	31,4	46,8	62,8	30,9
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
VC-20	1,2	8,1	15,3	16,8	18,1	27,1	43,0	9,6
TI-99/4A	3,4	8,5	24,5	25,0	26,5	62,2	84,8	38,9
CBM 3001	1,4	9,6	18,0	20,0	21,7	32,2	50,6	11,6
Dragon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
TRS-80 Modell 1 LII	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,8
ORIC-1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7
C-64	1,25	9,4	18,2	20,5	21,4	32,1	51,1	11,3

Ergebnisse des Benchmark-Tests (Zeiten in Sekunden)

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ niedriger Grundpreis
- ⊕ vielseitige Peripherie (Drucker, Floppys, Kassette, ...) verfügbar
- ⊕ hohe Auflösung, SPRITE-Grafik
- ⊕ große Schreibmaschinen-Tastatur
- ⊕ kompatibel zu anderen Commodore-Familien
- ⊕ 64 KByte RAM
- ⊖ störanfällig
- ⊖ mageres BASIC
- ⊖ mangelhafte Dokumentation

Computer zu Hause



Wenn die Tagesschau längst vorüber ist, Nowottnys flüssiger Sarkasmus kaum noch an Ihre Ohren dringt und Dallas die Fernsehantenne bestenfalls mal eben streift, dann ist es soweit: Der neue Heimcomputer belegt den Platz an der Antennenbuchse. Sie haben das Handbuch eingehend konsultiert, auf der Suche nach Schicksalsgenossen die Nachbarschaft abgeklappert. Wenn nach mehr oder weniger kurzer Zeit auch die letzte fertig gekaufte Spielcassette immer langweiliger ihre Runden dreht, dann taucht die Frage auf: Was mache ich denn jetzt mit meiner mehrere hundert Mark teuren Investition?

Die bessere Hälfte murrt ohnehin schon, mit dem Blick auf das arg geschmolzene Haushaltsbudget, über diese sinnlose Anschaffung. Zeigen Sie ihr, daß ein Computer auch im Haushalt einsetzbar ist. Die neue c't-Serie 'Computer zu Hause' zeigt Ihnen 'wie'.

Spectrum als Supertimer

Udo Bartz

Unser erster Beitrag zur Wahrung des Familienfriedens ist ein Universaltimer-Programm für den Spectrum mit 16 KByte-RAM. Mit diesem Programm könnenn Sie den Computer als Zeitgeber für alle möglichen Zwecke einsetzen.

Wie möchten Sie Ihr Frühstücksei, weich oder hart? Der Spectrum sagt Ihnen, wann Sie es aus dem Topf nehmen müssen, unüberhörbar laut, wenn Sie ihn an einen Verstärker angeschlossen haben.

Oder möchten Sie den Tee eher mit anregender oder mit beruhigender Wirkung? Nach Eingabe der entsprechenden Daten sagt der Computer Ihnen, was zu tun ist.

Sie können sich natürlich vom Spectrum auch zu bestimmter Zeit wecken lassen, oder er erinnert Sie an Ihre Termine.

Eine weitere Fähigkeit des Programmes ist die Berechnung der Telefongebühren, deren Betrag Ihnen laufend während des Gespräches eingeblendet wird, nachdem Sie Tageszeit und Entfernung eingegeben haben.

Die Zeitabfrage

Bei der Realisierung der Zeitabfrage traten unerwartete Schwierigkeiten auf. Sie führten dazu, daß der Spectrum plötzlich anfing, verrückt zu spielen und Zeiten zählte, die gar nicht abgefragt wurden oder Befehle einfach ignorierte. Des Rätsels Lösung ergab sich durch intensiveres Studium des Handbuches.

Soll der Computer Zeiten messen, so ist es am sinnvollsten, die interne Taktzeit als Bezugsgröße einzusetzen, die sich von der Netzfrequenz ableitet —50 Hz in Europa; 60 Hz zum Beispiel in den USA.

Die Adressen 23672 bis 23674 zählen nun die 50-Hz-Impulse nach folgendem Muster:

PEEK 23672 erhöht sich alle 1/50 Sekunde um 1. Wenn der Wert dieser Adresse 255 ist, setzt der nächste Impuls die Adresse auf Ø zurück. Gleichzeitig wird die Adresse 23673 um 1 erhöht, die ebenfalls bei Erreichen von 255 auf Ø zurückgesetzt wird und ihrerseits die nächste Adresse (23674) mit 1 beaufschlagt. Doch nach etwa 21 Minuten ergibt sich eine Situation, die eine Zeitmessung unmöglich macht: Der nächste Taktimpuls setzt die Adressen auf 1,Ø und Ø. Der folgende Durchlauf läßt dann alle drei Werte für Bruchteile von Sekunden den Wert Ø annehmen, so daß ein Zählfehler entsteht.

Die Lösung des Problems besteht darin, den Ausdruck in Zeile 2Ø zweimal zu benutzen und jeweils das höhere Ergebnis als Zählvariable zu nutzen. Im Programm geschieht dies in Zeile 169. Die komplette Zeitabfrage und die notfalls erforderliche Resetfunktion befinden sich an den Programmzeilen 2Ø, 3Ø, 1ØØ, 16Ø, 169 und 17Ø. Der Ausdruck der Zeitabfrage auf den Schirm erfolgt in Zeile 162.

Programmaufbau:

Nach dem Laden von der Kassette startet sich das Programm selbst, da die SAVE-Anweisung mit dem Keyboard LINE 1 abschließt. Es erscheint der Titeltext (Zeilen 5ØØ—5Ø5) und nach Ablauf einer kurzen Pause das Menü. Danach wird in Zeile 59Ø in die verschiedenen Unterprogramme verzweigt.

In dem DIM-Array 'a' (Zeile 52Ø) sind die Zeiten für Eierkochen und Teekochen festgelegt. Bei der EIERUHR besteht zusätzlich noch die Möglichkeit, eigene Zeiten zu definieren. Das Unterprogramm TAGESTERMINE berechnet ebenfalls die von Ihnen gewählte Zeit, während die Berechnung der Telefongebühren zeitmäßig durch die entsprechenden Angaben der Bundespost im DIM-Array 'q' (Zeile 1Ø5Ø) festgehalten wird. Bei der Endberechnung wird für die angefangene Einheit jeweils DM 0,23 hinzuaddiert, so daß zum Schluß auch die tatsächlich zu zahlende Summe angezeigt wird.

Dieses Unterprogramm setzt als einziges auch die drei Zähladressen auf Ø zurück, wenn

```
  1 BORDER 0: PAPER 1: INK 9: CLS
  2 CLEAR
  3 GO TO 10
  4 CLEAR : SAVE "TIMER" LINE 1
 10 PRINT "*** UNIVERSAL-TIMER-SPECTRUM ***"
 15 LET k=0: LET dm=-.23: LET a$=""
 20 DEF FN s()=((65536*PEEK 23674+256*PEEK 23673+PEEK 23672)/50)
 30 LET s1=FN s()
 70 GO SUB 500
100 POKE 23672,0: POKE 23673,0: POKE 23674,0
105 PRINT AT 10,10;"      "
110 IF k=1 THEN  LET dm=dm+.23
160 LET s=FN s()
162 PRINT AT 10,10;s;AT 10,17;"SEKUNDEN": IF k=1 THEN  PRINT AT 15,5;"Gebuehre
n: DM ";dm
163 IF s>=t AND k=1 THEN  GO TO 100
164 IF s>=t AND k=0 THEN  GO TO 2000
165 IF INKEY$="a" THEN  GO TO 2000
169 IF s<=s1 THEN  GO TO 160
170 LET s1=s: GO TO 110
500 PRINT "Schliesse mich bitte an einen  Verstaerker an,damit Du mich  nich
t etwa ueberhoerst."
501 PRINT
505 PRINT : PRINT "Ich helfe Dir,Deine Zeiten ein- zuhalten.Waehle bitte,indem
Du  die blinkende Zahl eintiPPst!"
510 PAUSE 400
511 CLS
515 PRINT "  NUTZE MICH ALS:"
520 DIM a(9)
525 RESTORE 530: FOR n=1 TO 9: READ x: LET a(n)=x: NEXT n
530 DATA 3,5,4,5,4,0,6,2,8,4,8,7
550 FOR n=1 TO 4: PRINT  FLASH 1;AT n+n,0;n: NEXT n
560 PRINT AT 2,3;"Eieruhr ";AT 4,3;"Teeuhr";AT 6,3;"Terminwecker";AT 8,3;"Telef
on-Gebuehrenzaehler"
570 INPUT "Waehle jetzt:";w
580 IF w<1 OR w>4 THEN  GO TO 570
585 CLS
590 GO SUB (w+6)*100
600 RETURN
700 PRINT "***** E I E R U H R *****"
701 PRINT
702 PRINT "Nach Eingabe aller Daten leGe  das Ei in kochendes Wasser und  drue
cke TASTE Z !!!!"
704 INPUT "Eigroesse eingeben: -1=klein / 2=mittel / 3=gross:";eg
705 IF eg<1 OR eg>3 THEN  GO TO 700
710 INPUT "Eihaerte eingeben:-1=weich / 2=mittel / 3=hart / 4=eigene Zeit:";eh
715 IF eh<1 OR eh>4 THEN  GO TO 710
720 IF eh=4 THEN  INPUT "wieviel Minuten?";t
721 IF eh=4 THEN  LET t=t*60
725 IF eh=4 THEN  GO TO 735
730 LET t=60*a(eg*eh)
735 PRINT t/60;" Minuten Kochzeit"
740 IF INKEY$="" THEN  GO TO 740
745 IF INKEY$<>"z" THEN  GO TO 740
799 RETURN
800 PRINT "******* Die T E E U H R ********"
810 INPUT "wie soll der Tee sein?:anregend=7,oder beruhigend=8:";y
820 PRINT "Lasse das Wasser nur ca.10 Sek. lang sPrudelnd kochen.Giesse aufund
druecke dann TASTE Z !!!"
830 LET t=60*a(y)
835 PRINT "Dein Tee zieht:";a(y);" Minuten"
840 IF INKEY$="" THEN  GO TO 840
850 IF INKEY$<>"z" THEN  GO TO 840
899 RETURN
900 PRINT "*** T A G E S T E R M I N E ***"
910 PRINT
920 PRINT "gies ist ein Terminwecker er  Gibt ein Signal,wenn der vorGe- waeh
lte Zeitpunkt erreicht ist !"
930 INPUT "in wieviel Stunden?";h
935 INPUT "und wieviel Minuten?";m
940 LET t=60*h*60+(60*m)
945 PRINT
950 PRINT h;" Stunden und ";m;" Minuten"
999 RETURN
1000 PRINT "*** Telefongebuehrenzaehler ***"
1001 PRINT
1002 LET k=1
1005 PRINT "hier werden in Abhaengigkeit vonder Entfernung & der Tageszeit  die
Einheiten in DM und Pf. aus-gegeben....."
1010 INPUT "welche Tageszeit: 1=8-18 Uhr  oder 2=18-8 Uhr?";c
1020 IF c<1 OR c>2 THEN  GO TO 1010
1030 CLS : PRINT "Gib bitte jetzt die Entfernung  ein:""1= Orts- bzw Nahzone""
2= bis 50 km""3= bis 100 km""4= ueber 100 km"
1040 INPUT "Entfernungskennziffer:(1,2,3,4)";f
1041 IF f<1 OR f>4 THEN  GO TO 1040
1042 CLS
1044 LET d=c
1045 IF c=2 THEN  LET f=f+4
1046 LET c=1
1050 DIM a(8)
1055 RESTORE 1060: FOR n=1 TO 8: READ x: LET a(n)=x: NEXT n
1060 DATA 480,45,20,12,720,67,5,38,57,38,57
1065 PRINT "druecke TASTE Z,sobald auf der  Gegenseite der Hoerer abgenommenwird
!...TASTE A,wenn Du das Ge- sPraech beendet hast...."
1070 LET t=a(c*f): PRINT d;".Zeit,Zone:";f
1075 PRINT "Zeittakt=";t;" Sekunden"
1080 IF INKEY$="" THEN  GO TO 1080
1085 IF INKEY$<>"z" THEN  GO TO 1080
1099 RETURN
2000 CLS
2009 IF w=1 OR w=2 THEN  PRINT  FLASH 1;AT 10,0;"G U T E N  A P P E T I T!!!"
2010 IF w=4 THEN  PRINT "Die BUNDESPOST ist um DM ";dm+.23;"reicher!"
2015 IF w=3 THEN  PRINT  FLASH 1;"*** DEIN TERMIN **********"
2020 LET i=0
2050 RESTORE 2070: FOR n=1 TO 20: READ a,b: BEEP a,b
2052 IF n=5 OR n=10 OR n=15 THEN  PAUSE 10
2055 NEXT n
2056 PAUSE 100
2060 LET i=i+1: IF i<31 THEN  GO TO 2050
2070 DATA ,5,0,.2,0,.2,1,.4,-2,1,0,.5,0,.2,0,.3,1.5,.4,3,.6,5,.3,5,.2,5,.5,3,.3,
1,.5,3,.4,1,.2,1,.2,0,.3,-2,.5,-4
2080 IF w=1 THEN  PRINT "Hast Du die Eier auch schon ab- Geschreckt? (J oder N e
ingeben)"
2090 IF w=1 THEN  INPUT a$
2091 IF a$="j" OR a$="J" THEN  PRINT "Na gut,ich wollte Dir lediglich etwas helf
en."
2092 IF a$="n" OR a$="N" THEN  GO TO 2100
2099 STOP
2100 PRINT
2105 RESTORE 2110: FOR n=1 TO 52: READ x: PRINT CHR$ x;: NEXT n
2110 DATA 68,97,110,110,32,115,105,101,104,32,109,97,108,32,105,110,32,100,101,1
10,32,84,111,112,102,44,118,105,101,108,45,32,108,101,105,99,104,116,32,104,105,
108,102,116,32,100,97,115,32,106,97,33
```

der entsprechende Zeittakt für eine Gebühreneinheit abgelaufen ist (Zeile 163), und beginnt wieder bei 0 zu zählen. Wenn das Gespräch beendet ist, wird das durch Druck auf die Taste 'a' dem Spectrum mitgeteilt. Sind für die anderen Unterprogramme die entsprechenden Zeiten abgelaufen oder ebenfalls per Taste 'a' vorzeitig abgebrochen, dann springt das Programm zur Zeile 2000, in welcher die Endberechnung der Telefongebühren stattfindet oder für die anderen Unterprogramme mehr oder weniger sinnvolle Texte ausgegeben werden. Gleichzeitig ertönt eine kleine Melodie, welche 10mal wiederholt wird (Änderung in Zeile 2060 möglich), um Sie auch akustisch auf den Ablauf der verschiedenen Zeiten aufmerksam zu machen.

Die Programmzeilen 2080 bis 2110 enthalten noch eine winzige Gemeinheit für den fleißigen Eierkocher. Um nicht alles vorweg zu verraten, ist der entsprechende Text in verschlüsselter Form in der DATA-Zeile 2110 abgelegt. Wenn Sie auf die Frage nach dem Abschrecken der Eier mit N für Nein geantwortet haben, werden Sie Näheres erfahren. Die Zeilen ab 2080 können natürlich ersatzlos entfallen.

Die oben beschriebene Methode Zeiten zu messen, können Sie beliebig in eigene Programme einbauen. Eine Echtzeituhr mit Zeigern und Zifferblatt — altrömisch natürlich — und/oder einer Digitalanzeige inclusive aller möglichen Weckeinrichtungen ist mit Hilfe dieser Zeitabfrage möglich. Die maximale Gangabweichung beträgt etwa 10 Sekunden pro Tag und kann durch Veränderung des Wertes 50 in Zeile 20 beeinflußt werden. □

Von A bis Z...

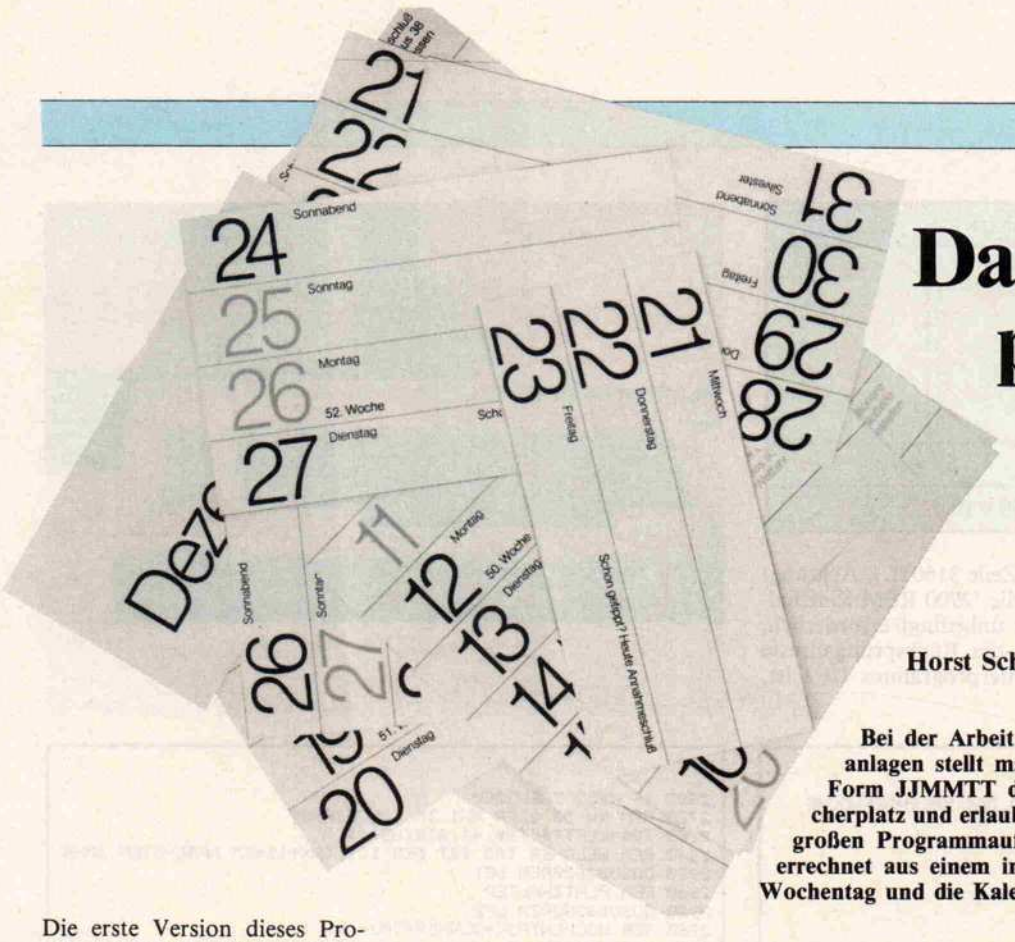
Bubble-Sort in BASIC

Andreas Burgwitz

Als Bubble-Sort bezeichnet man eine Technik zum Sortieren der Elemente einer Liste. Sie besteht darin, jeweils zwei benachbarte Listenelemente in die gewünschte Reihenfolge (alphabetisch) zu bringen und dieses Spiel solange fortzusetzen, bis alle geordnet sind.

Das hier vorgestellte Programm verwendet dieses Verfahren. Zunächst kann man die später zu sortierenden Zeichenketten eingeben. Dazu enthält das Programm in den Zeilen 10 bis 30 eine Eingabeschleife, die verlassen werden kann, indem man das Wort ENDE eingibt. Nach der Eingabe wird in den Zeilen 100 bis 125 festgestellt, ob ein Austausch von zwei benachbarten Elementen nötig ist. Wenn das der Fall ist, werden die Elemente in den Zeilen 200 bis 240 ausgetauscht. Das Sortieren wird solange fortgesetzt, bis kein Austausch mehr nötig ist. Danach wird die sortierte Liste von den Zeilen 129 bis 150 ausgegeben. Dabei ist zu beachten, daß 'LF' (Zeilen 128, 130) nur einen Papiervorschub auf dem Drucker bewirkt. □

```
  2:REM  SORTIERPR
    OGRAMM
  3:DIM A$(30)
  4:M=0
  5:I=1
 10:INPUT A$(I)
 15:LPRINT A$(I-1)
 20:IF A$(I)="ENDE
    "THEN 100
 25:I=I+1
 30:GOTO 10
 40:REM --------
 90:M=0
100:FOR B=1TO I-2
110:IF A$(B)>A$(B+
    1)THEN 200
120:NEXT B
125:IF M=1THEN 90
126:REM ------
128:LF 5
129:LPRINT "SORTIE
    RTE LISTE:"
130:LF 2
134:FOR Z=1TO I-1
140:LPRINT A$(Z)
150:NEXT Z
160:END
170:REM ------
200:M$=A$(B+1)
210:M=1
220:A$(B+1)=A$(B)
230:A$(B)=M$
240:GOTO 100
```



Dauerkalender-programm für VC-20

Horst Schulte

Bei der Arbeit mit kommerziellen Datenverarbeitungsanlagen stellt man oft fest, daß das Tagesdatum in der Form JJMMTT dargestellt wird. Diese Form spart Speicherplatz und erlaubt ein Sortieren nach der Jahreszahl ohne großen Programmaufwand. Das hier vorgestellte Programm errechnet aus einem in dieser Form eingegebenen Datum den Wochentag und die Kalenderwoche.

Die erste Version dieses Programms wurde auf einer kommerziellen Anlage in BUSINESS-BASIC geschrieben und nachträglich an den VC-20 angepaßt. In dieser Version ohne REMs benötigt es 1 348 Byte. Für eine Berechnung wird die Funktion 'FRACTION' benötigt, die der VC-20 aber nicht kennt (Fraction ist der Nachkommateil einer Zahl, zum Beispiel 12,34, Fraction = ,34, Integer = 12). Die Lösung dieses Problems ist (Zeile 930):

FNA(FRA) = A—INT(A).

In Zeile 1140 stehen die Wochentagsnamen im String D$. Zwischen den Namen stehen Leerstellen, die notwendig sind, da der String in feste Längen eingeteilt ist (Donnerstag hat die maximale Länge von 10 Zeichen). Das ist sicher nicht die eleganteste Lösung, aber in der Ursprungsversion des Programms konnte keine Alpha-Data-Verarbeitung verwendet werden.

In Zeile 1240 stehen zahlenmäßig die Summen der Tage jedes Monats seit dem ersten Januar.

	0 am 1. 1.
Januar hat 31 Tage	31 am 1. 2.
Februar hat 28 Tage	59 am 1. 3.
März hat 31 Tage	90 am 1. 4.

und so weiter.

In Zeile 3380 wird (beginnend am 1. 1. 1900) die Anzahl der Tage bis zum eingegebenen Datum errechnet:

INT (S1 + 365,25*S3 + A(S2) + (10 —02)*S2—3*(10 —02))

Korrekturfaktor
Anzahl Tage bis zum 1. des 'S2'-Monats
Tage/Jahr * Jahre
Tage aus dem Datum

Tabelle 1 KORREKTURFAKTOREN:

1	0,010	0,030	—0,020
2	0,020	0,030	—0,010
3	0,030	0,030	0,000
4	0,040	0,030	+0,010
5	0,050	0,030	0,020
6	0,060	0,030	0,030
7	0,070	0,030	0,040
8	0,080	0,030	0,050
9	0,090	0,030	0,060
10	0,100	0,030	0,070
11	0,110	0,030	0,080
12	0,120	0,030	0,090
MONAT	S2*1E—02	3E—02	(S2*1E—02)—(3E—02)

Für das Jahr 1900, das kein Schaltjahr war, wird in Zeile 3420—3426 eine Korrektur eingefügt (ein Tag dazugezählt).

In Zeile 3460 wird aus der Anzahl Tage seit dem 1. 1. 1900, der ein Montag war, der Wochentag berechnet.

In Zeile 3500 wird die Anfangsadresse für das Lesen im D$-String errechnet.

S9 = (R9*10)—9
Stellenzahl v. Wort 'DONNERSTAG'

In ähnlicher Form wird die Kalenderwoche (KW) berechnet — bezogen jeweils auf den 1. Januar des Kalenderjahres der Eingabe.

Programmbedienung:

Nach dem LADEN der Kassette erfolgt die Eingabe in der Form JJMMTT (Jahr, Monat, Tag). Es können Daten vom 1. 1. 1900 ... 31. 12. 1999 eingegeben werden.

Ihre Eingabe wird auf 6stellige Länge überprüft, desgleichen, ob die Tage '= 31 und ob der Monat '= 12 ist.

Der 30. und 31. Februar sowie z. B.: 31. November — die es bekanntlich nicht gibt — werden *nicht* überprüft! So eine Routine kann aber zwischen Zeile 3728 bis 3740 eingefügt

Tabelle 2: Tage seit 1. 1. 1900 ... WOCHENTAG

1	0,000	0	0	1	21	2,857	2	14	7
2	0,142	0	0	2	22	3,000	3	21	1
3	0,285	0	0	3	23	3,142	3	21	2
4	0,428	0	0	4	24	3,285	3	21	3
5	0,571	0	0	5	25	3,428	3	21	4
6	0,714	0	0	6	26	3,571	3	21	5
7	0,857	0	0	7	27	3,714	3	21	6
8	1,000	1	7	1	28	3,857	3	21	7
9	1,142	1	7	2	29	4,000	4	28	1
10	1,285	1	7	3	30	4,142	4	28	2
11	1,428	1	7	4	31	4,285	4	28	3
12	1,571	1	7	5	32	4,428	4	28	4
13	1,714	1	7	6	33	4,571	4	28	5
14	1,857	1	7	7	34	4,714	4	28	6
15	2,000	2	14	1	35	4,857	4	28	7
16	2,142	2	14	2	36	5,000	5	35	1
17	2,285	2	14	3	37	5,142	5	35	2
18	2,428	2	14	4	38	5,285	5	35	3
19	2,571	2	14	5	39	5,428	5	35	4
20	2,714	2	14	6	40	5,571	5	35	5
T9 =	(T9—1)/7	INT	7*INT	R9 =	T9 =	(T9—1)/7	INT	7*INT	R9 =

Tabelle 3 Anfangsadressen:	
1	1
2	11
3	21
4	31
5	41
6	51
7	61
R9 =	S9 =
(Endadresse ist jeweils S9 + 10)	

werden. Eine CR-Eingabe bedeutet PROGRAMM ENDE.

Die errechneten Daten stehen in T$, D$ und K zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung (siehe Zeile 3160 ff.). Achtung! Die Zeile '2900 REM Platzhalter' ist unbedingt erforderlich, da sie die Rücksprungadresse des Unterprogramms UP2 ist. □

```
10 REM PROGRAMM WOCHENTAG1
20 REM BERECHNUNG DES WOCHENTAGES UND DER KALENDERWOCHE
30 REM AUS DEM DATUM
40 REM
50 REMPROGRAMMGROESSE
55 REM-REM'S 1348BYTE
56 REM+REM'S 2814BYTE
70 PRINT"♫";
80 GOSUB100
90 GOTO920
100 PRINT" ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒":PRINT;
120 PRINT" ▒    DAUERKALENDER   ▒":PRINT;
130 PRINT" ▒     1900 - 1999    ▒":PRINT;
140 PRINT" ▒ AUTOR: H.SCHULTE ▒":PRINT;
150 PRINT" ▒ BEK'SCHER BERG28 ▒":PRINT;
160 PRINT" ▒  479 NEUENBEKEN  ▒":PRINT;
165 PRINT" ▒ COPYRIGHT:070583 ▒":PRINT;
170 PRINT" ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒":PRINT;
175 PRINT"NOCH FREI:";FRE(X);"BYTE":PRINT;
180 RETURN
365 .25*41
880 REM DIMENSIONIERUNG
920 DIMD$(70),T4(6),B$(5),A(12)
930 DEF FNA(FRA)=S3/4-INT(S3/4)
940 DIM T8$(3),T7$(7)
1100 REM AUSGABESTRING WOCHENTAGE
1140 D$="MONTAG    DIENSTAG  MITTWOCH  DONNERSTAGFREITAG
        SAMSTAG   SONNTAG
1180 REM SUMME TAGE SEIT DEM 1.JAN JEWEILS AM 1. DES MONATS
1200 REM FEBRUAR= 28 TAGE
1240 DATA0,31,59,90,120,151,181,212,243,273,304,334
1280 REM LOAD VECTOR A
1320 FOR I=1 TO 12
1340 READ A(I)
1350 REMIFB<>136THEN1780REM RAUB
1360 NEXT I
1370 GOTO1600
1450 GOSUB100
1600 PRINT:PRINT
1610 INPUT"DATUM: TTMMJJ";T9$
1660 REM CR EINGABE = ENDE
1700 IF T9$=""GOTO3920
1720 GOTO1840
1780 PRINT"♫":PRINT"RAUBKOPIE!!":FORZ=1TO100:NEXT:
1790 GOTO3920
1840 GOSUB3600
1860 ONX1GOTO1600,1940
1900 REM UP2
1940 GOSUB3380
1980 REMSTACK EINGEGEB. DATUM
2020 T$=T9$
2060 REMSTACK ANZAHL TAGE SEIT 1.1.1900
2100 LET T=T9
2140 REMSTACK WOCHENTAG 1-7
2180 R=R9
2220 REMSTACK WOCHENTAG IN D$
2260 S=S9
2300 REM LADEN 1.1.EINGABEJAHR
2340 T9$="0101":T8$=(MID$(T$,5,2))
2342 T7$=T9$+T8$:T9$=T7$
2460 GOSUB3600
2480 X1=0
2500 GOSUB3380REM UP2
2540 REM BERECHNE KALENDERWOCHE
2580 K=INT((T-T9+R9-1)/7)+1
2600 IFR9>4THEN K=K-1
2640 REM BIS INCL. KW52
2680 IF K<53 THEN3080
2720 REM KW 53 ODER KW1 IM FOLGEJAHR?
2760 T9$=LEFTT$(T9$,4),STR(S3+1)
2840 REM WELCHER TAG IST DER 1.1.(XX+1)=IM NAECHSTEN JAHR
2880 GOSUB3600REM UP1
2900 REM PLATZHALTER
2920 GOSUB3380REM UP2
2960 REM WOCHENTAG<=DONNERSTAG= KW 1
3000 IFR9<=4THEN K=1
3040 REM KW 52 ODER KW 53 ?
3080 IF K=0 THENX2=1
3082 IFR9=5 THENX2=X2+2
3084 IFX2=3THENK=53
3100 IFK=0THENX2=1
3102 IFR9=6THENX2=X2+2
3104 IF FNA(FRA)=.25THENX2=X2+3
3106 IFX2=6THENK=53
3120 IFX2=1THENK=52
3122 X2=0
3160 REM LEFT$(T$,2) =TAG
3180 REM MID$(T$,3,2)=MONAT
3200 REM RIGHT$(T$,2)=JAHR
3220 REM MID$(D$,S,10)=WOCHENTAG
3240 REM K=KALENDERWOCHE
3260 PRINT:PRINTLEFT$(T$,2);".";MID$(T$,3,2);
          " 19";RIGHT$(T$,2);
3262 PRINT"= ";MID$(D$,S,10);
3280 PRINT:PRINT"IN KALENDERWOCHE:";K:PRINT:PRINT:PRINT;
3295 INPUT" WEITER  ";Y$
3300 PRINT"♫";
3310 GOTO1450
3340 REM UP2
3360 REM BERECHN.ANZAHL TAGE SEIT 1.1.1900
3380 T9=INT(S1+365.25*S3+A(S2)+(10↑-02)*S2 - 3*(10↑-02))
3400 REM KORR.1900KEINSCHALTJAHR
3420 IFS3=0 THENX=1
3422 IFS2<=2THENX=X+2
3424 IFX=3THENT9=T9+1
3426 X=0
3440 REM WIEVIELTER WOCHENTAG
3460 R9=T9-INT((T9-1)/7)*7
3480 REM STARTADR. IN D$
3500 S9=R9*10-9
3520 RETURN
3560 REM UP1
3580 REM 6STELLIGE EINGABE?
3600 IF LEN(T9$)<6 THEN3760
3620 REMS1=TAG S2=MONAT S3=JAHR
3640 S1=VAL(LEFT$(T9$,2))
3660 S2=VAL(MID$(T9$,3,2))
3680 S3=VAL(RIGHT$(T9$,2))
3700 REM TAG+MONAT GUELTIG?
3720 IF S1>=1THENX=1
3722 IFS1<=31THENX=X+2
3724 IFS2>=1THENX=X+3
3726 IFS2<=12THENX=X+4
3728 IFX=10THEN3800
3740 REM FEHLERHAFT
3760 X=0:X1=1:RETURN
3780 REM GUELTIG
3800 X=0:X1=2:RETURN
3840 REM ENDEROUTINE
3920 PRINT"♥"
3940 STOP

READY.
```

Alex Pütz

VC-20 RAMTEST

Wenn dem VC-20 eine Erweiterung mit einigen Kilobytes RAM spendiert wurden, dann ist es interessant zu wissen, ob dieser zusätzliche Speicherbereich auch wirklich in Ordnung ist. Besonders dann, wenn diese Erweiterung selbst zusammengelötet wurde.

Der Beschreibung des Programms soll zum besseren Verständnis etwas Theorie vorangestellt werden.

Der einer Adresse zugewiesene Wert wird dort in binärer Form in acht gleichartig aufgebauten Speicherstellen (Bit 0 bis Bit 7) gespeichert. Eine Speicherstelle soll sich passiv verhalten und einen ihr zugewiesenen Wert weder verändern, noch wie ein ROM konstant behalten. Ist mindestens eine dieser Speicherstellen defekt, dann wird der zu speichernde Wert verfälscht.

Ob eine Speicherstelle voll funktionstüchtig ist, läßt sich mit einem Testprogramm feststellen. Das Betriebssystem des VC-20 führt einen internen RAM-Test durch, sobald der Arbeitsspeicher initialisiert wurde. Hierbei liegt die Betonung schlicht auf Arbeitsspeicher.

Die höchste Adresse des frei nutzbaren Arbeitsspeichers ist 32767 (H7FFF). Ab der Adresse 32768 (H8000) liegt der Bereich, der nicht mehr zum Anwenderbereich gehört. Hier befinden sich zunächst noch einige andere Bereiche [1].

Offiziell können zwischen den Adressen 40960—49151 (H0A000—H0BFFF) nur Module (ROMs oder EPROMs) angesiedelt werden. Inoffiziell kann man diesen Bereich jedoch durchaus mit RAMs bestücken. Dieser Bereich gehört dann zwar nicht zum BASIC-Bereich, denn hierfür muß ein zusammenhängender Bereich vorhanden sein, er kann aber von BASIC aus mit POKE und PEEK angesprochen werden. Außerdem ist dieser prima zur Abspeicherung von sogenannten Modulprogrammen und speziellen Maschinenspracheprogrammen geeignet. Eigentlich besteht kein Grund, diesen Speicherbereich nicht mit RAMs sinnvoll zu nutzen. Nur, testen muß man ihn selbst.

Testen

Im einfachsten Fall kann ein Speicherbereich durchgeprüft werden, indem man in einer FOR-NEXT-Schleife in jede Speicheradresse abwechselnd unterschiedliche Prüfzahlen einbringt und jeweils anschließend wieder liest. Die zugewiesene und die gelesene Zahl werden miteinander verglichen. Bei einer Abweichung liegt ein Defekt vor. Es muß dann durchaus nicht unbedingt das RAM fehlerhaft sein, es kann auch eine andere Ursache haben.

An einem kleinen Zahlenspiel soll ein solcher Vergleich veranschaulicht werden. Um das Ergebnis besser durchschaubar zu machen, werden lediglich in diesem Beispiel die Zahlen 0 und 255 benutzt. Bei den dargestellten Zahlenwerten handelt es sich jeweils einmal um die Prüfzahl und dann um den anschließend gelesenen Wert.

```
POKE adr,0   = soll 00000000     0
PEEK(adr)    = ist  00001000  =   8
oder
POKE adr,255 = soll 11111111  = 255
PEEK(adr)    = ist  11101111  = 239
```

Zu erkennen ist, daß im ersten Beispiel das vierte Bit auf 1 geblieben ist und im zweiten Beispiel das fünfte Bit nicht von der Null lassen konnte. In beiden Fällen müßte eine Fehlermeldung erfolgen.

Hieraus ist auch erkennbar, warum nicht nur mit einer einzigen Zahl geprüft werden sollte. Würde nur mit einer Zahl geprüft, dann wäre zumindest eine der beiden vorgenannten fehlerhaften Speicherstellen unerkannt davongekommen.

Nachteilig bei den Prüfzahlen 0 und 255 ist, daß sämtliche 8 Bits stets gleichzeitig gleiches Niveau haben. Es kommt beispielsweise auch der Fehler vor, daß zwei benachbarte Speicherstellen miteinander verbunden sind, sei es im Speicherbaustein oder durch eine Lötbrücke auf der Platine. Mit den beiden Prüfzahlen 0 (b00000000) und 255 (b11111111) würde aufgrund ihres Bitmusters ein solcher Fehler nicht erkannt. Die auch bei dem im Betriebssystem des VC-20 implementierten internen RAM-Test benutzten Prüfzahlen 170 (b10101010) und 85 (b01010101) sind hierfür wesentlich geeigneter, weil benachbarte Speicherstellen stets unterschiedliches Niveau haben. Ist der Speicherstelle eine '1' zugewiesen, dann müssen die beiden benachbarten Speicherstellen auf '0' sein. Ist mindestens eine hiervon ebenfalls '1', dann kann nur eine fehlerhafte Verbindung bestehen.

Das Programm

Das nachstehend vorgestellte Programm 'RAMTEST' wurde vollständig in BASIC geschrieben. Obschon es durchaus möglich gewesen wäre, aus Laufzeitgründen zeitintensive Routinen in Maschinensprache einzubinden, wurde darauf bewußt verzichtet. Dies hat den Vorteil, daß das Programm auch für den Einsteiger leichter verständlich ist und problemlos übernommen werden kann. Wer will, kann das Programm eigenen Wünschen anpassen, vielleicht auch noch etwas verschönern. Nachteilig ist lediglich, daß es langsamer als ein Maschinenprogramm ist. Aber was macht das schon, denn einen solchen Test macht man schließlich nicht alle paar Stunden.

Die ausschließlich der besseren Lesbarkeit halber in das Listing eingefügten Leerstellen sind für den Programmablauf vollkommen ohne Bedeutung und nehmen nur unnötigen Platz weg. Deshalb bitte diese Leerstellen bei der Eingabe des Programms schlichtweg ignorieren.

Das Test-Programm stellt zu Beginn (Zeilen 100—120) den Anfang (A) und das Ende (B) des von ihm belegten Speicherbereichs fest, addiert den für die Variablentabelle benötigten Platz (Zeile 400) und reduziert (in Zeile 110) den für BASIC reservierten Anwenderbereich auf die für einen Programmlauf unbedingt erforderliche Größe. Daß in Zeile 120 das Unterprogramm nochmals aufgerufen wird, hat einen plausiblen Grund. Um die internen Parameter richtig zu setzen, ist ein CLR (Zeile 380) notwendig, was aber auch die Variablen B und C auf Null setzt. Weil diese im Programm jedoch benötigt werden, sind sie halt nochmals zu lesen.

In der Zeile 130 wird die letzte mit RAMs bestückte Speicher-

stelle des BASIC-Anwenderbereichs festgestellt und der Variablen D zugewiesen.

Die Zeilen 140—170 dienen zur Eingabe der Anfangs- und der Endadresse des zu prüfenden Speicherbereichs.

Die Prüfroutine liegt in der Hauptschleife (Zeile 180—330). Hierbei wird zunächst der in der zu prüfenden Speicherstelle befindliche Wert der Variablen H zugewiesen und damit gesichert. Der Fehlerkenner I wird auf Null gesetzt und die Adresse auf dem Bildschirm angezeigt.

In Zeile 200 wird der nicht mit RAM bestückte Anwenderbereich ausgeklammert.

In Zeile 210 werden die Bereiche ausgeklammert, die entweder wichtige interne Parameter, das Programm selbst oder ROMs enthalten. Die darin enthaltenen Werte dürfen oder können mit POKE nicht verändern werden.

In Zeile 220 werden der Variablen K abwechselnd die Werte 170 und 85 zugewiesen. Im Unterprogramm (Zeile 360) wird der Wert K in die Speicheradresse G gepokt und sofort danach mit PEEK gelesen. Weicht der gelesene Wert ab, dann wird der Fehlerkenner I auf 1 gesetzt.

Wurde kein Fehler festgestellt, dann bewirkt Zeile 230, den Sprung zur Zeile 320.

Wurde dagegen ein Fehler ermittelt, dann erfolgt zunächst eine Fehlermeldung auf dem Bildschirm, und die Speicheradresse wird in einer weiteren FOR-NEXT-Schleife bitweise genauer untersucht. In Zeile 260 wird einem Bit eine 1 zugeordnet und dann mit dem Unterprogramm (Zeile 360) untersucht. In Zeile 270 geschieht gleiches jedoch mit der Zahl 0. Wird ein fehlerhaftes Bit erkannt, dann wird der Fehlerkenner I auf 1 gesetzt und die Bitnummer der fehlerhaften Speicherstelle angezeigt. Alsdann ist das nächste Bit an der Reihe.

Nach einer Fehleranzeige kann nur durch Drücken der '+'-Taste zur nächsten Speicheradresse gesprungen werden, während die '—'-Taste einen Abbruch des Programms bewirkt (Zeile 310). Vor einem Abbruch des Programms oder den Sprung zur nächsten Speicherstelle wird dieser ursprünglich enthaltene und in der Variablen H gesicherte Wert wieder an die Speicheradresse zurückgegeben.

```
010   REM -RAMTEST-
020   REM V 1.0  10.08.83
030   REM AUTOR ALEX PUETZ  EMMERICH

100   GOSUB390
110   POKE 55,C AND 255: POKE 56,C/256
120   CLR: GOSUB380
130   D=PEEK(643)+PEEK(644)*256
140   PRINT CHR$(147) "EINGEBEN"
150   INPUT"VON ADR:";E
160   INPUT"BIS ADR:";F
170   IF F<=E OR F>65535 THEN140
180   FOR G = E TO F
190      H=PEEK(G): I=0: PRINT G
200      IF G>=D AND G<32768 THEN G=32767: GOTO330
210      IF G<1024 OR (G>=A AND G<C) OR (G>32767
         AND G<40960) OR G>49151 THEN 330
220      K=170: GOSUB360: K=85: GOSUB360
230      IF I<>1 THEN320
240      PRINT"FEHLER  BIT:";
250      FOR L = 7 TO 0 STEP-1
260         I=0: K=2^L: GOSUB360
270         K=255-K: GOSUB360
280         IF I=1 THEN PRINT RIGHT$(STR$(L),1);
290      NEXT: PRINT
300      PRINT"+ = WEITER  - = ENDE"
310      GET M$: IF M$="" THEN310
320      POKE G,H: IF M$="-" THEN340
330   NEXT
340   POKE 55,D AND 255: POKE 56,D/256: CLR
350   PRINT"ENDE": END

360   POKE G,K: IF PEEK(G)<>K THEN I=1
370   RETURN

380   A=PEEK(43)+PEEK(44)*256
390   B=PEEK(45)+PEEK(46)*256
400   C=B+90: RETURN
```

Programm-Listing

Die Zeile 340 bewirkt die Wiederherstellung der normalen Speicherparameter. Darum sollte das Programm stets mit der '—'-Taste abgebrochen werden. Erfolgt dies auf andere Weise, dann kann der Normalzustand nur durch Aus- und Einschalten des VC-20 wiederhergestellt werden.

Fehler gefunden?

Die bei einem Fehler zu ergreifenden Maßnahmen hängen natürlich ganz von der Analyse der Fehlermeldungen ab. Bekanntlich sind die Zuleitungen zu einem RAM als Bus zusammengefaßt. Sind unter einer großen Anzahl Speicheradressen nur bei einer Adresse einige Speicherstellen defekt, dann kann darauf geschlossen werden, daß das betreffende RAM defekt ist.

Wiederholen sich dagegen bestimmte fehlerhafte Bitmuster in regelmäßigen Abständen, dann kann auch ein Platinenfehler oder ein Fehler anderer Bauteile (zum Beispiel ein Puffer-Baustein) vorliegen. Es kann natürlich auch an einer Zuleitung innerhalb des Speicherbausteins liegen. Ein Vertauschen zweier, hoffentlich gesockelter, RAMs beseitigt dann die letzten Zweifel.

Zu wünschen ist, daß kein Fehler vorhanden ist, der anzuzeigen wäre. □

Literatur:

<1> VC-20-Volkscomputer Programmier-Handbuch Commodore

GARANTIE 6 MON.

. . . PREISSTURZ . . .

32/27 KB-RAM VC 20 . . . . . 169,—
64 KB-RAM VC 20 . . . . . 235,—
40/80 Zeichenkarte VC 20 . . . . . 225,—
Modulbox mit + ohne 3 KB-RAM . 175,—
18 MHz, 12″ Monitor + 40/80 Zeichenkarte . . . . . 585,—

Außerdem Monitore, Drucker usw.
Ausführlicher Katalog auch für CBM 64
Preise inkl. MwSt.

J + B Soft
Feldstr. 39, 3340 Wolfenbüttel, Tel. 0 53 31/7 43 70
Zahlung per Vorkasse oder Nachnahme

Ihr Computer versteht auch Spaß . . .
. . . Testen Sie es!!!
mit SUPERSPIELEN für
ZX SPECTRUM

Mined Out	48 k (C) DM 29,—	Space Intruders	(C) DM 29,—
The Hobbit	48 k (C) DM 78,—	Masterfile	48 k (C) DM 48,—
Penetrator	48 k (C) DM 37,—	Display	16/48 k (C) DM 28,—
Terror Daktil	48 k (C) DM 37,—	Matcalc	16/48 k (C) DM 39,—
Time Gate	48 k (C) DM 37,—	Monitor	16/48 k (C) DM 30,—
Jet Pac	16 k (C) DM 31,—	Edit./Ass.	16/48 k (C) DM 35,—
BASIC COMPILER von Softek			48 k (C) DM 69,—

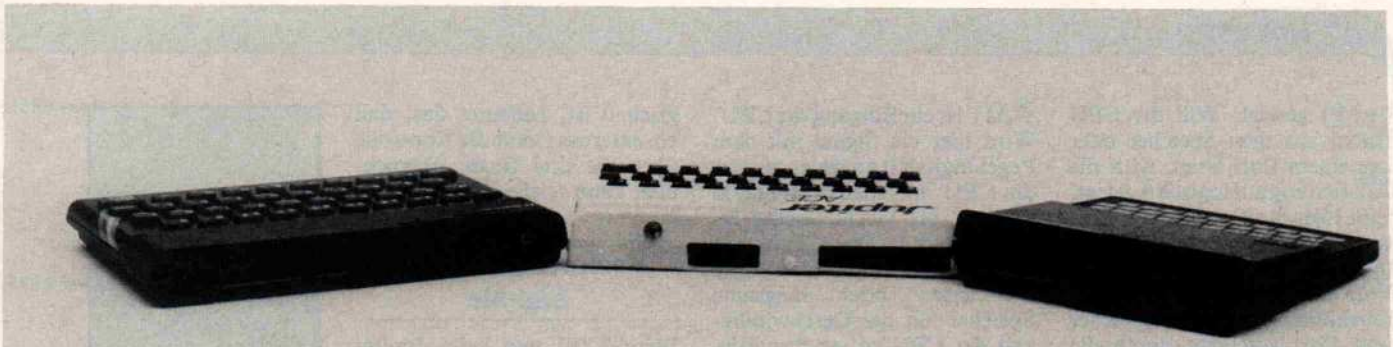
Weitere Spiele für ZX 81, VC 20, VC 64, APPLE, IBM PC

HARDWARE

ZX Spectrum mit 48 k und deutschem Handbuch!!!	DM 525,—
Centronics Interface für ZX Spectrum	DM 170,—
Zusatztastatur (Spectrum wird eingebaut)	DM 190,—
COMPETITION-PRO für Atari 400/800/VC 20/VC 64	DM 69,—
SUPER-JOYSTICK mit Interface für ZX SPECTRUM	DM 129,—
ERGOTILT! der ergonomische Monitor-Untersatz macht Ihren Monitor dreh- u. kippbar!!	DM 98,—

Preise inkl. 14 % MwSt. Versand per Nachnahme

STEDE Spezialversand Postfach 12 66, 3542 Willingen



Die Erweiterungsstecker von Home-Computern

Andreas Burgwitz

Dieser Artikel beschreibt die Pinbelegungen und Funktionen einzelner Signale der Erweiterungsanschlüsse von drei weitverbreiteten Computern, die mit der Z80-CPU arbeiten. Die Möglichkeiten des ZX-81, ZX-Spectrum und die des Jupiter ACE können erst durch sinnvolle Hardwareerweiterungen voll ausgeschöpft werden. Um diese Erweiterungen zu bauen oder zu durchschauen, muß man einiges über die Erweiterungsanschlüsse des jeweiligen Computers wissen. Das damit verbundene Eindringen in die innersten Geheimnisse Ihres Computers (die absolut nicht so geheimnisvoll sind, wie sie häufig dargestellt werden) sollte Sie nicht abschrecken, sondern neugierig machen.

Die hier beschriebenen Rechner haben Steckerleisten, an der alle wesentlichen CPU-Signale anliegen. Neben diesen Signalen gibt es noch einige rechnerspezifische Leitungen, die einen Ausbau des Computers erheblich vereinfachen, wenn nicht sogar erst ermöglichen. Vielfach können gekaufte oder selbstgebaute Erweiterungen auch an Rechnern betrieben werden, für die die Zusatzhardware ursprünglich nicht bestimmt war. Will man so eine Adaption ausführen, muß die Belegung der Steckerleisten bekannt sein. Ebenfalls sollte man die Bedeutung der Signale an den einzelnen Pins kennen.

Die Steckerleisten vom ZX81, ZX-Spectrum und Jupiter ACE sind untereinander bis auf einige Ausnahmen kompatibel (Tabelle 1). Die Anschlüsse des ZX81 und des Jupiter ACE sind sogar identisch. Bei der Leiste des Spectrums liegen die wesentlichen Signale auf den gleichen Pins wie beim ZX81.

Stromversorgung

Die 9V-Leitung kommt direkt vom unstabilisierten Netzteil des Rechners, wobei die Spannung zwischen 7,5V und 11V liegen kann. Diese Spannung ist noch von einer 100Hz-Brummspannung überlagert. Die 9V-Leitung darf mit maximal 200mA belastet werden. Die 5V-Leitung liefert eine stabilisierte Spannung von +5V. Diese Quelle sollte mit höchstens 100mA belastet werden, da der interne Spannungsregler ohnehin schon stark gefordert wird. Zusätzlich zu diesen Spannungen liefert der Spectrum noch +12V, die mit circa 30mA belastet werden dürfen, sowie —5V, die nur mit wenigen mA belastet werden können. Die beim Spectrum als —12V ausgewiesene Spannung ist in Wirklichkeit eine Wechselspannung hoher Frequenz (13Vss), aus der allerdings mit einer geeigneten Gleichrichterschaltung (Bild 1) —12V gewonnen werden können (belastbar mit 10mA).

Tabelle 1

SPECTRUM			ZX-81 und Jupiter ACE		
PIN	A	B	PIN	A	B
1	A15	A14			
2	A13	A12			
3	D7	+5V	1	D7	+5V
4		+9V	2	$\overline{\text{RAMCS}}$	+9V
5	Schlitz		3	Schlitz	
6	D0	0V	4	D0	0V
7	D1	0V	5	D1	0V
8	D2	CK	6	D2	Φ
9	D6	A0	7	D6	A0
10	D5	A1	8	D5	A1
11	D3	A2	9	D3	A2
12	D4	A3	10	D4	A3
13	$\overline{\text{INT}}$	$\overline{\text{IORQGE}}$	11	$\overline{\text{INT}}$	A15
14	$\overline{\text{NMI}}$	0V	12	$\overline{\text{NMI}}$	A14
15	$\overline{\text{HALT}}$	VIDEO	13	$\overline{\text{HALT}}$	A13
16	$\overline{\text{MREQ}}$	Y	14	$\overline{\text{MREQ}}$	A12
17	$\overline{\text{IORQ}}$	V	15	$\overline{\text{IORQ}}$	A11
18	$\overline{\text{RD}}$	U	16	$\overline{\text{RD}}$	A10
19	$\overline{\text{WR}}$	$\overline{\text{BUSRQ}}$	17	$\overline{\text{WR}}$	A9
20	5V	$\overline{\text{RESET}}$	18	$\overline{\text{BUSAK}}$	A8
21	$\overline{\text{WAIT}}$	A7	19	$\overline{\text{WAIT}}$	A7
22	+12V	A6	20	$\overline{\text{BUSRQ}}$	A6
23	—12V	A5	21	$\overline{\text{RESET}}$	A5
24	$\overline{\text{MI}}$	A4	22	$\overline{\text{MI}}$	A4
25	$\overline{\text{RFSH}}$	$\overline{\text{ROMCS}}$	23	$\overline{\text{RFSH}}$	$\overline{\text{ROMCS}}$
26	A8	$\overline{\text{BUSAK}}$			
27	A10	A9			
28		A11			

Datenleitungen

Auf diesen Leitungen gelangen die Daten von und zur Z80-CPU. Die Spannungspegel dieser Leitungen sind TTL-kompatibel. An jede Leitung darf eine LSTTL-Last (Low Power Schottky TTL) angeschlossen werden.

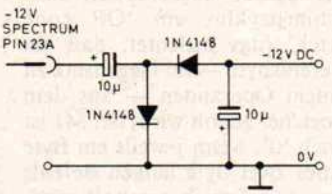


Bild 1. Gleichrichterschaltung, um aus dem Spectrum eine Gleichspannung von —12V zu gewinnen

Adreßleitungen

Über diese Leitungen erfolgt die Adressierung des Speichers und/oder der Ports durch die CPU. Jede dieser Leitungen kann mit höchstens zwei LSTTL-Eingängen belastet werden. Die Spannungspegel sind TTL-kompatibel.

Steuerleitungen

Die Ausgänge der CPU $\overline{\text{RD}}$, $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{MREQ}}$, $\overline{\text{IORQ}}$ steuern das Lesen und Schreiben von Daten in beziehungsweise aus den Speicher- und Ein-/Ausgabeeinrichtungen (Ports). Jede dieser Leitungen verkraftet ein bis zwei LSTTL-Eingänge. Im nicht aktiven Zustand sind diese Leitungen auf logisch 1

(+5V) gesetzt. Will die CPU Daten aus dem Speicher oder aus einem Port lesen, wird die RD-Leitung auf logisch 0 gelegt. Eine logische 0 auf der WR-Leitung zeigt an, daß die CPU Daten abspeichern oder an einen Port ausgeben will. Die Unterscheidung zwischen Speicher und Port geschieht durch die Leitungen MREQ und IORQ. Liegt die MREQ-Leitung auf logisch 0, veranlaßt dies eine Speicheroperation, ist die IORQ-Leitung logisch 0, will die CPU Daten an einen Port ausgeben oder von ihm lesen.

Die Leitung RESET ermöglicht es, den Computer in einen definierten Zustand zu setzen. Beim Einschalten des Rechners erfolgt automatisch ein Reset. Während des Betriebs liegt diese Leitung auf logisch 1. Wird diese Leitung kurzfristig auf logisch 0 gelegt, stellt sich am Computer der gleiche Zustand ein, der auch nach dem Einschalten vorliegt (Programmstart bei Adresse 0000H).

Der CPU-Ausgang M1 zeigt mit einer logischen 0 an, daß der gerade abgearbeitete Maschinenzyklus ein 'OP code fetch' (das bedeutet, daß ein Befehlsbyte — im Gegensatz zu einem Operanden — aus dem Speicher geholt wird) ist. M1 ist auch '0', wenn jeweils ein Byte eines zwei Byte langen Befehls aus dem Speicher geholt wird. M1 erscheint auch in Verbindung mit IORQ, wenn ein Interrupt-Acknowledge-Cycle angezeigt wird; das heißt, daß die CPU eine Interrupt Anforderung bestätigt.

RFSH ist ebenfalls ein CPU-Ausgang und zeigt durch eine logische 0 an, daß die niederwertigeren sieben Bit einer Refresh-Adresse auf dem Datenbus liegen. Das mit RFSH erscheinende Signal MREQ sollte zum Lesen der 'aufzufrischenden' Speicherzellen benutzt werden. RFSH ist nur dann für eine Erweiterung erforderlich, wenn dynamische Speicherbausteine verwendet werden.

HALT. Dieser Ausgang der CPU zeigt an, daß ein HALT-Befehl von der CPU ausgeführt wurde. Während die CPU in diesem Zustand auf einen Interrupt wartet (der kommen muß, ehe sie weiterarbeitet), erzeugt sie aber weiterhin Refresh-Adressen.

WAIT ist ein Eingang der CPU. Wird hier ein Signal mit dem Pegel logisch 0 angelegt, wartet die CPU mit allen Aktivitäten solange, bis WAIT wieder logisch 1 wird. Diese Funktion wird benötigt, um langsame I/O-Geräte oder langsame Speicher mit der Geschwindigkeit der CPU zu synchronisieren.

INT ist ein CPU-Eingang und wird üblicherweise von I/O-Geräten angesteuert (aktiv durch logisch 0). Die Interrupt-Anforderung wird ausgeführt, wenn der gerade bearbeitete Befehl ausgeführt wurde und wenn die Interrupt-Enable Flip-Flops in der CPU durch den EI-Befehl auf 'ermöglichen' gestellt wurden. Außerdem darf das BUSRQ-Signal nicht aktiv sein (wie es beispielsweise im DMA-Betrieb vorkommt, wenn der Bus freigegeben wird). Wurde ein Interrupt von der CPU akzeptiert, wird ein Bestätigungssignal ausgegeben (IORQ ist während eines M1-Zyklus logisch 0). Dieses Signal erscheint am Anfang des nächsten Befehls.

NMI. Dieser Eingang reagiert auf einen Pegelwechsel von logisch 1 auf logisch 0 (negative Flanke). Dieser Interrupt hat eine höhere Priorität als INT und wird immer nach dem gerade bearbeiteten Befehl ausgeführt. NMI kann nicht durch die Interrupt-Enable Flip-Flops unterdrückt werden. Der NMI zwingt die CPU zu einem Sprung auf Adresse 0066H. Man kann den NMI mit einem durch ein Signal ausgelösten Unterprogrammaufruf vergleichen. Soll der NMI verwendet werden, ist zu beachten, daß bei den meisten Kleincomputern auf der Adresse 0066H ein ROM liegt.

BUSRQ ist ein Eingang der CPU und wird durch ein Signal mit dem logischen Pegel 0 aktiviert. Wenn das geschieht, setzt die CPU alle Daten-, Adreß- und Steuerleitungen in einen hochohmigen Zustand. Das wird erforderlich, wenn externe Geräte die Kontrolle über diese Busse übernehmen sollen. Die CPU führt den BUSRQ nach dem Abarbeiten des aktuellen Befehls aus. BUSRQ blockiert auch den NMI.

BUSAK ist ein Ausgang der CPU. Wenn dieses Signal logisch 0 ist, bedeutet das, daß ein externes Gerät die Kontrolle über die drei Busse übernehmen kann (siehe BUSRQ).

Rechnerspezifische Signale

Beim ZX81 und beim Jupiter ACE gibt es die Leitungen RAMCS und ROMCS, beim Spectrum nur ROMCS. Diese Leitungen ermöglichen es, den internen Arbeitsspeicher (RAM) beziehungsweise den Festwertspeicher (ROM) wegzuschalten. So verwendet der 16K Zusatzspeicher des ZX81 die RAMCS-Leitung, um das interne 1K RAM außer Betrieb zu setzen. Das im ZX eingebaute RAM wird abgeschaltet, wenn die Leitung RAMCS auf logisch 1 gelegt wird. Die Leitung ROMCS ermöglicht es, die Festwertspeicher der Computer wegzuschalten, ähnlich der RAMCS-Leitung. Die Spannungspegel an beiden Leitungen sind etwas unüblich, da die Signale im Rechner über je einen 680 Widerstand geführt werden.

Speicher-Adressierung

Soll eine neue Interface-Schaltung mit einem Rechner verbunden werden, müssen ihr eine oder mehrere Adressen zugeordnet sein. Dadurch darf aber nicht der normale Datenaustausch zwischen den ROM und den RAM Speichern gestört werden oder der Datenaustausch mit üblichen Peripheriegeräten (Drucker, Tastatur). Die Zusatzschaltung muß also auf freie Speicheradressen gelegt werden.

Da der Z80 sechzehn Adreßleitungen besitzt (A0 bis A15), kann er theoretisch 65536 (64K) verschiedene Adressen ansprechen. So ergibt es sich, daß der Spectrum keine freien Adressen mehr hat, wenn er mit 48K RAM bestückt ist, da die restlichen 16K vom ROM belegt werden. Im Normalfall sind beim ZX81 8K ROM und maximal 16K RAM vorhanden. Dadurch scheint es, daß es für Erweiterungen viele freie Adressen gibt. Aber leider dekodieren die Schaltungen im ZX81 die Adreßleitungen nicht so weit, wie es eigentlich nötig wäre, wodurch 'Echos' auftauchen. So belegt das 8K-ROM nicht nur die Adressen 0 bis

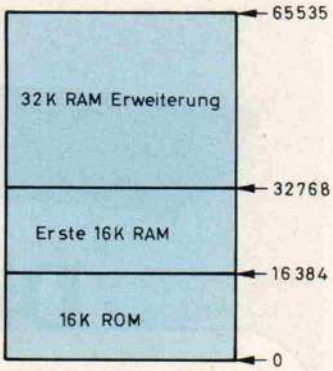


Bild 2. Die Speicherbelegung des ZX-Spectrum

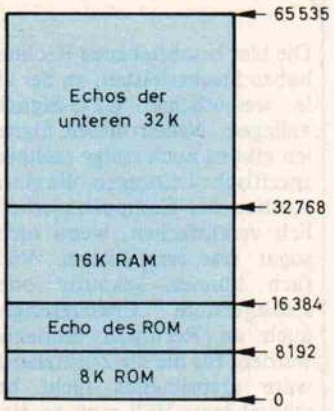


Bild 3. Die Speicheraufteilung des ZX-81

8191, sondern durch das Echo auch die Adressen 8192 bis 16383. Anders ausgedrückt heißt das: Wenn die CPU 'glaubt', den Inhalt von Adresse 8194 zu lesen, liest sie in Wirklichkeit die Adresse 0002 erneut, da die Adreßleitungen A13 und A14 auf den ROM-Bereich keine Auswirkungen haben. In ähnlicher Weise erscheinen mehrere Echos der RAM-Adressen im gesamten Adreßbereich. Dennoch ist es möglich, freie Adressen zu finden. Es hat sich gezeigt, daß der beste Raum für Erweiterungen ab der Adresse 8192 liegt, wobei man im Einzelfall aber immer darauf achten sollte, ob sich Störungen im normalen Betrieb ergeben. Der sicherste Weg, diesen Echos aus dem Weg zu gehen, ist die Verwendung der Deselect-Leitungen (siehe vorherigen Absatz).

Ein-/Ausgabe Adressierung

Die Z80-CPU kann nicht nur 64K Speicher adressieren, sondern zusätzlich noch 256 spezielle Ein-/Ausgabe-Adressen (Ports). Diese verwenden dieselben 16 Adreßleitungen (es

werden aber nur die unteren acht Leitungen ausgewertet) wie die Speicheradressen, sind jedoch nur dann aktiv, wenn die Leitung IORQ auf logisch 0 liegt. Angesprochen werden diese Ports durch spezielle Maschinenbefehle der CPU oder durch die Befehle IN und OUT in den höheren Programmiersprachen.

Einige dieser Ports sind bereits durch Tastatur, Kassettenrecorder und Drucker belegt. Beim Spectrum werden einige Adreßleitungen benutzt, um die einzelnen Erweiterungen anzuwählen. Wird zum Beispiel die Leitung A0 auf logisch 0 gesetzt, während die anderen Adressen auf logisch 1 bleiben, ist der ZX-Printer angewählt. Insgesamt sind die Leitungen A0 bis A4 und A8 bis A15 für Systemerweiterungen beim Spectrum vorgesehen. Für eine eigene Erweiterung sollte man sich also eine Adresse aussuchen, bei der A0 bis A4 und A8 bis A15 logisch 1 gesetzt sind.

Viele der in diesem Artikel besprochenen Signale werden für die üblichen Erweiterungen (RAM, I/O-Ports) nicht benötigt. Bei einigen speziellen Anwendungen kann aber die genaue Kenntnis aller Systemsignale eine unschätzbare Hilfe sein. Auch lassen sich durch geschickte Anwendung der Interruptmöglichkeiten einige Probleme lösen, die anders nur schwer zu bewältigen wären. Es soll hier aber nicht verschwiegen werden, daß gerade die Anwendung von Interrupts oft schon verflucht wurde. Die Interrupttechniken halten häufig Überraschungen bereit, die selbst sogenannte 'alte Hasen' ins Grübeln bringen.

Und die Praxis?

Sind Sie aber mit der Z80-CPU vertraut und möchten etwas über die Computer erfahren, die die 6502-CPU verwenden, müssen Sie einen Monat warten. In der nächsten Ausgabe von c't besprechen wir dann die Erweiterungsschnittstellen von einigen Computern, die mit der 6502-CPU arbeiten. □

Modulsynthesizer

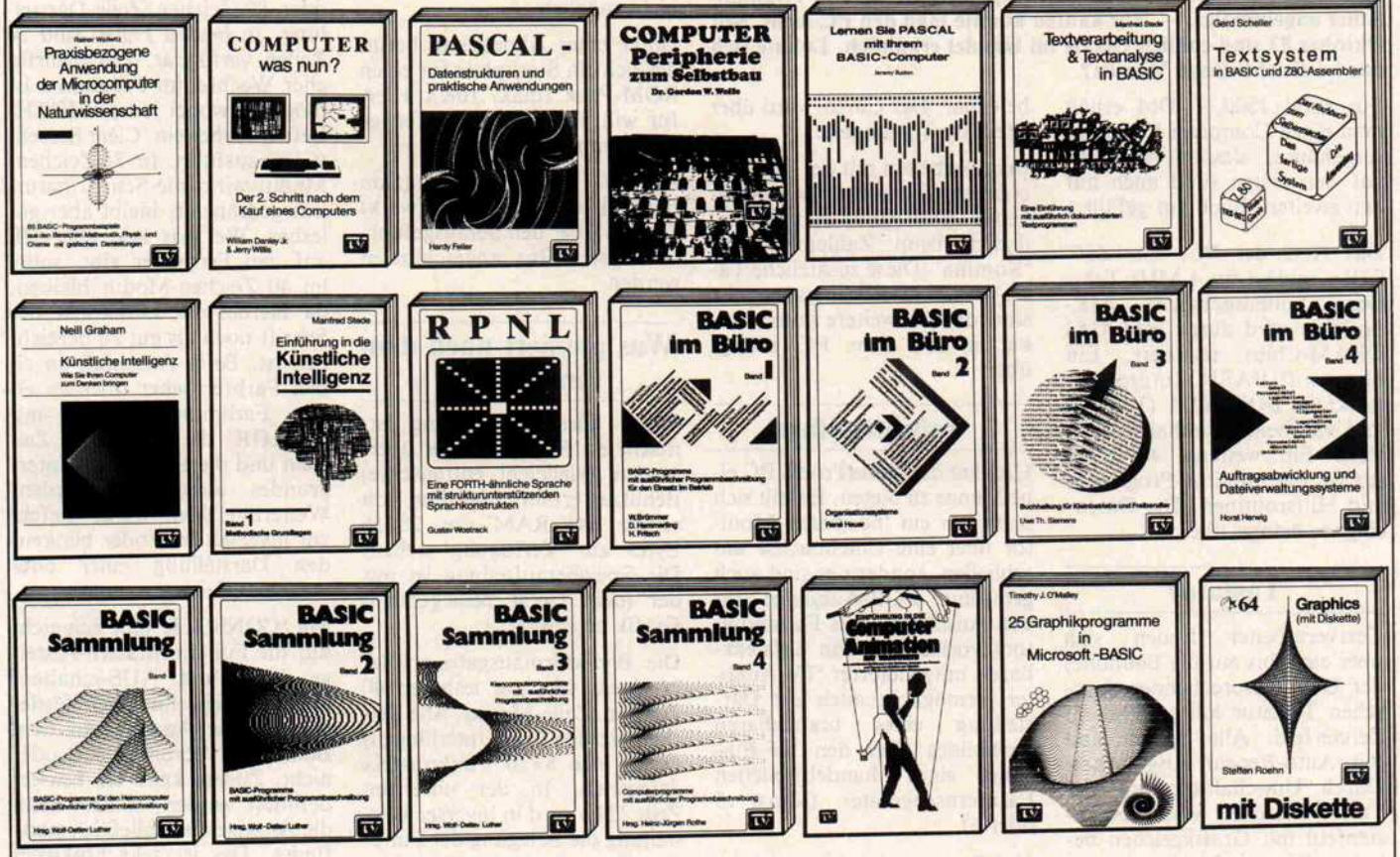
Analoge und digitale Systeme
monophon — polyphon — computergesteuert, via Lichtgriffel, Tastatur oder Klaviatur.
Modulbauweise, compatibel zu allen 1 V/Oktav-Synthesizern.
Wir bauen und liefern Synthesizer nach Maß.
200 versch. Moduln lieferbar wie Pitch-to-Voltage, Naturklangspeicher, etc. Alle Bausätze von D. Doepfer als Fertiggeräte.
Bausätze, Fertiggeräte, Sonder- und Umbauten.
Info "M" anfordern.

s/w Graphic-Interface für µP's

Komplett auf Europakarte, Auflösung 256 x 256, (adressierbar und darstellbar), 4 Bildspeicherebenen, (umschaltbar, getrennt für Display bzw. Write) High Intensity Attribut zur Hervorhebung einzelner Objekte oder Buchstaben. Bildspeicher auslesbar, Wort- und Pixelweise, einfacher Cursor-Darstellung mit passendem Adapter für alle PC's und HC's, 'Lightpen und Joy-Stick-Anschluß, BAS-Video-Ausgang (7 MHz—75 Ohm) Graphic-karte komplett mit Befehlssatz.
Info "G" anfordern.

Adresse: P. Meinhold, Eichenweg 4, 5900 Siegen 1 - Trupbach, Tel. 02 71/3 74 21

Computer-Literatur



Im Fachhandel

Prospekt TC 1 gegen Freiumschlag

W.-D. Luther-Verlag

FÜR WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Elisabethenstraße 32 · 6555 SPRENDLINGEN

alphaTronic PC:

Ein Low-Cost-Profi — fast perfekt

Peter Hagemann

Schon seit Monaten wurde der neue alphaTronic PC von Triumph-Adler angekündigt. — Nur kaufen konnte man den PC nicht. Seit Oktober 83 sind endlich Geräte im Handel erhältlich. Lohnte sich das (vielleicht) lange Warten?

Für rund 1500,— DM erhält man einen Computer im Tastaturgehäuse, dessen Aussehen auf den ersten (und auch auf den zweiten) Blick gut gefällt.

Das Herz des PC, eine Z80-CPU, schlägt im 4 MHz-Takt. Der vollausgebaute 64K-Speicher wird durch acht 4164 DRAM-Chips realisiert. Ein Microsoft-BASIC-Interpreter steckt in 24K ROM (3*2764) und wird beim Einschalten aktiviert. Ein weiteres 4K-ROM enthält ein Monitor-Programm und Hilfsroutinen. Die Dateneingabe erfolgt über:

Tastatur

Textverarbeiter freuen sich über eine (bis auf die Bauhöhe) der DIN entsprechenden deutschen Tastatur mit getrenntem Zehnerfeld. Alle Tasten sind mit Auto-Repeat ausgestattet. Durch Umschaltung mit der Taste **'GRAPH'** wird das Tastenfeld mit Grafikzeichen belegt. Dieser Modus sowie **'SHIFT-Lock'** wird durch LEDs angezeigt. Sechs Funktionstasten sind doppelt (SHIFT) mit je 15 Zeichen frei belegbar. Der Cursor wird über Pfeiltasten gesteuert.

Beim Arbeiten mit der Tastatur ergaben sich keine Schwierigkeiten. Der Autor vermißte lediglich beim Zahlenfeld das 'Komma'. Diese zusätzliche Taste wäre bei Dateneingaben sehr sinnvoll. Die weitere Kommunikation mit dem PC erfolgt über:

Schnittstellen

Hier hat der alphaTronic PC eine Menge zu bieten. Es läßt sich nicht nur ein 'normaler' Monitor über eine Cinchbuchse anschließen, sondern es sind auch getrennte RGB-Ausgänge für den Anschluß eines Farbmonitors vorhanden. Ein aufsteckbarer, mitgelieferter 'TV-Adapter' ermöglicht auch die Darstellung eines brauchbaren Farbbildes über den HF-Eingang eines handelsüblichen Farbfernsehgerätes (Kanal 5 oder 6).

Um Programme abzuspeichern und zu laden, ist ein Kassettenrecorderinterface (Kansas City) vorhanden. Die Übertragungsrate liegt bei 1200 Baud.

Wer gerne etwas schwarz auf weiß liest, kann einen Drucker, entweder über ein RS 232C-Interface oder über eine CENTRONICS-kompatible Schnittstelle anschließen. Die Auswahl der Schnittstelle erfolgt (was ungewöhnlich ist), über DIP-Schalter im **Inneren** des Computers. Hier wird auch hardwaremäßig die Baudrate für das RS 232C-Interface eingestellt. Eine Einstellung per Software ist in beiden Fällen nicht möglich.

Unter einer Abdeckung befindet sich ein Steckplatz für einen ROM-Pack (max. 16K). Hierfür will TA in Zukunft fertige Programme liefern.

Andere Erweiterungen (zum Beispiel ein Floppy-Laufwerk) können über den herausgeführten System-Bus angeschlossen werden.

Was passiert nach dem Einschalten?

Wenn alles in Ordnung ist, macht es 'Piep', und der überraschte (vielleicht enttäuschte) Benutzer erfährt, daß ihm von seinen 64K-RAM nur 28156 Bytes zur Verfügung stehen. Die Speicheraufteilung ist aus der (dem Gerät beiliegenden) Grafik ersichtbar.

Die Bildschirmausgabe erfolgt in einem sehr gut lesbaren 40 Zeichen/Zeile-Modus. Alle Zeichen werden (mit Unterlängen) durch eine 8*10 Punktmatrix dargestellt. In der untersten Zeile (24.) wird in inverser Darstellung die Belegung der Funktionstasten angezeigt. Da bei jeder Betätigung der Shift-Taste sich auch die Bedeutung der Funktionstasten ändert, huscht jedesmal ein störendes Flimmern über den Bildschirm. Wen das zu sehr stört, der kann die Anzeige aber durch den CONSOLE-Befehl abschalten.

Bei dem Alphatronic PC gibt es einige besondere Befehle, die die Anzeige beeinflussen.

Besondere Befehle

Mit **'WIDTH 40'** oder **'WIDTH 80'** wählt man die 40 oder 80 Zeichen/Zeile-Darstellung. In beiden Fällen sind 24 Zeilen verfügbar. Ein mehrfacher Wechsel im Programm ist möglich, wobei jeder WIDTH-Befehl vorher ein 'Clear Screen' (CLS) ausführt. Im 80 Zeichen-Modus wirkt die Schrift natürlich gedrängter, bleibt aber gut lesbar. Wer das Bild über HF auf den Fernseher gibt, sollte im 40 Zeichen-Modus bleiben, da hierbei die Lesbarkeit der Schrift noch als gut zu bezeichnen ist. Beim Anschluß an einen Farbfernseher oder an einen Farbmonitor kann mit **'COLOR'** die Farbe der Zeichen und die Farbe des Hintergrundes ausgewählt werden. Weiterhin dient dieser Befehl zur inversen und/oder blinkenden Darstellung einer oder mehrerer Zeichen.

Mit **'CONSOLE'** läßt sich nicht nur die Funktionstasten-Anzeige EIN- und AUS-schalten, sondern weiterhin auch festlegen, ob die Anzeige auf dem Bildschirm 'scrollen' soll oder nicht. Zudem kann ein Fenster definiert werden, in dem dann die Anzeige ausschließlich stattfindet. Das ist sehr praktisch bei Tabellendarstellungen; die einmalige Spaltenerklärung bleibt dann ständig erhalten.

Typische Anwendungen des 80-

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ kompaktes, formschönes Gehäuse
- ⊕ Z80A-CPU (4 MHz-Takt)
- ⊕ voll ausgebauter 64KByte-RAM
- ⊕ deutsche Tastatur
- ⊕ wahlweise 24x80- oder 24x40-Zeichendarstellung
- ⊕ viele Schnittstellen
- ⊕ komfortables BASIC
- ⊕ Bildschirmeditor
- ⊕ mit Disk CP/M-fähig
- ⊕ gutes Preis-/Leistungs-verhältnis
- ⊖ Kassettendateien sind nicht möglich
- ⊖ RS-232C-Schnittstelle schwierig anzusprechen
- ⊖ starke Erwärmung durch eingebautes Netzteil

Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TRS-80 Modell 100	3,7	9,8	26,6	29,7	31,4	46,8	62,8	30,9
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
VC-20	1,2	8,1	15,3	16,8	18,1	27,1	43,0	9,6
TI-99/4A	3,4	8,5	24,5	25,0	26,5	62,2	84,8	38,9
CBM 3001	1,4	9,6	18,0	20,0	21,7	32,2	50,6	11,6
Dragon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
Oric 1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7
TRS-80 Modell 1 L2	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,8
alphaTronic PC	2,2	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,6	17,8

Benchmark-Test (Zeitangabe in Sekunden)

Zeichen-Modus findet man bei professioneller Software, so wie in der Betriebsart:

Monitor

Durch Eingabe von 'MON' in BASIC steht dem Benutzer ein einfacher Monitor zu Verfügung. Er ermöglicht die Anzeige von Speicherinhalten und Registern und die Verschiebung und Änderung von Speicherinhalten. Maschinenspracheprogramme können direkt gestartet werden. Nicht im Handbuch erwähnt ist die Möglichkeit, die Anzeige auf den Bildschirm und den Drucker auszugeben. Dies geschieht durch Betätigung der Taste 'P'. Wiederholtes Drücken von 'P' führt zur Beendigung dieser Option (siehe Hardcopy). Mit 'E' springt man zurück ins:

BASIC

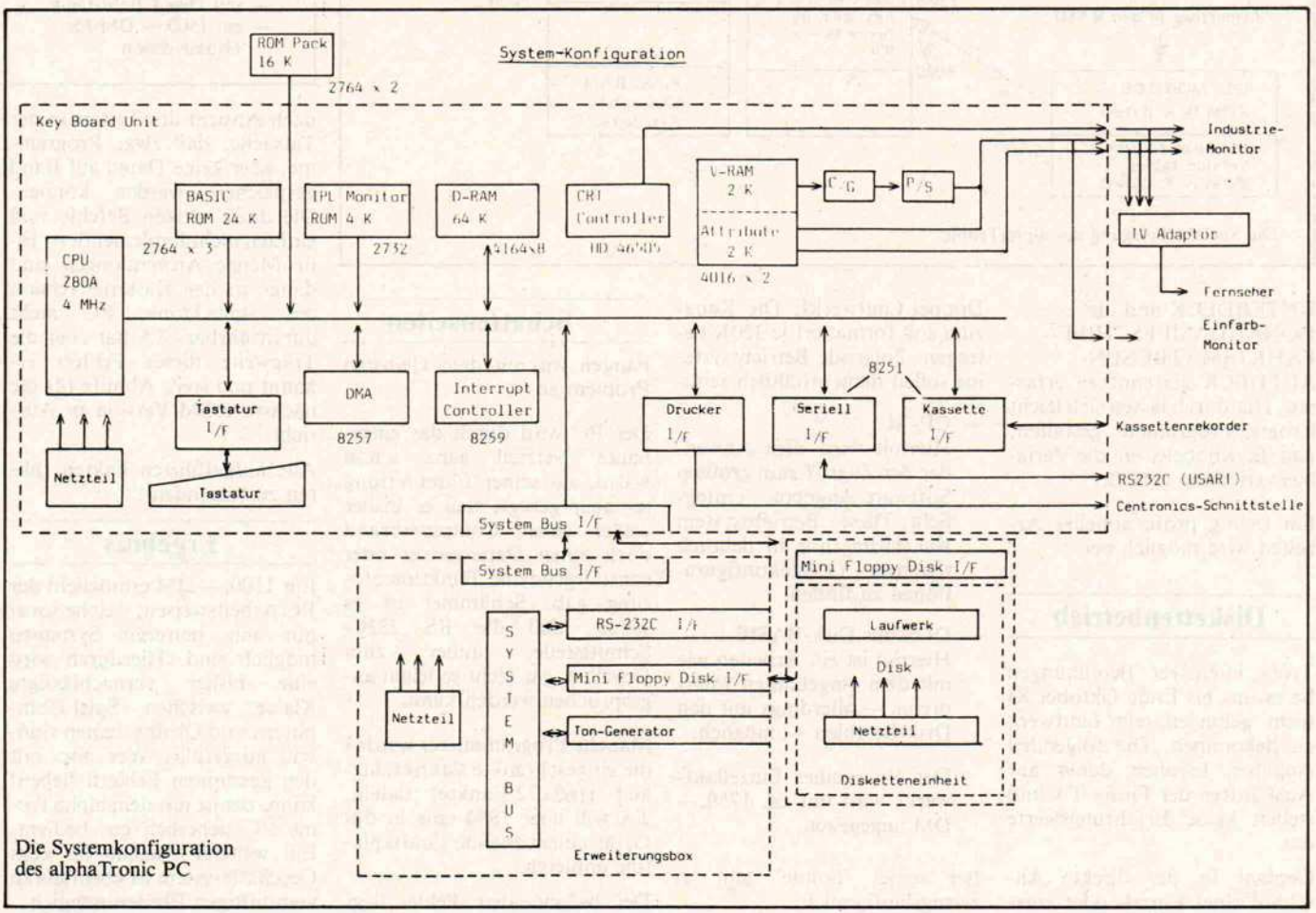
Der Interpreter entspricht durch Befehle wie **'SWAP'**, **'RENUM'**, **'WHILE'**, **'WEND'**, **'ERASE'** auch hohen Anforderungen. Die Arithmetik-Funktionen werden mit 14(!)-stelliger Genauigkeit ausgeführt.

Diese Genauigkeit muß man auch bei der Beurteilung der durchgeführten Benchmark-Tests berücksichtigen. Schließlich kostet Genauigkeit Zeit. Trotzdem ist der alphaTronic PC als sehr schnell zu bezeichnen. Bei einer Optimierung der Benchmark-test's (durch Integerdefinition etc.) sind noch schnellere Laufzeiten möglich.

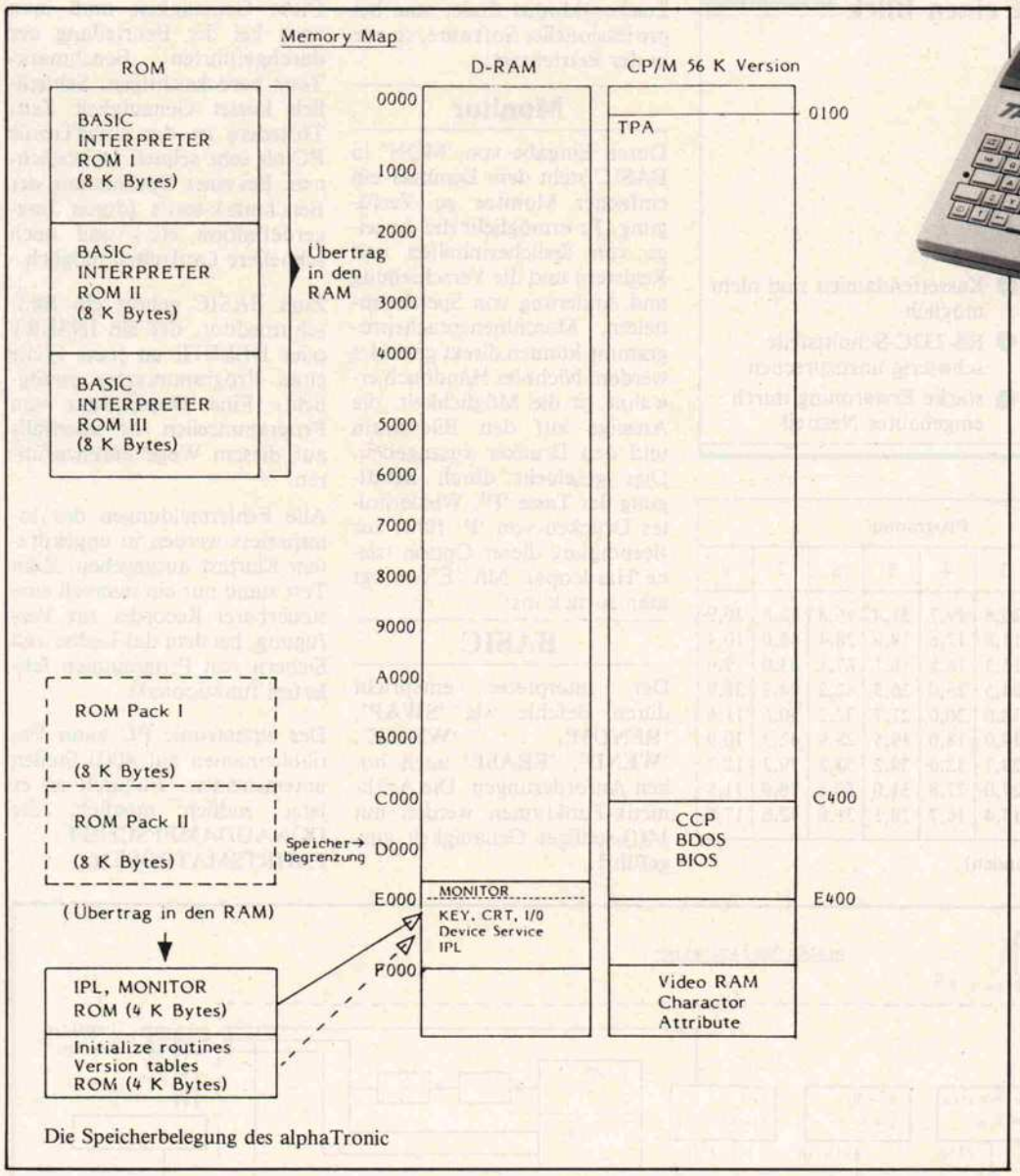
Zum BASIC gehört ein Bildschirmeditor, der ein INSERT oder DELETE an jeder Stelle eines Programmtextes ermöglicht. Eine Duplikation von Programmzeilen ist ebenfalls auf diesem Wege durchzuführen.

Alle Fehlermeldungen des Interpreters werden in ungekürztem Klartext ausgegeben. Zum Test stand nur ein manuell aussteuerbarer Recorder zur Verfügung, bei dem das Laden und Sichern von Programmen fehlerfrei funktionierte.

Der alphatronic PC kann Variablennamen auf 40(!) Stellen unterscheiden. Dadurch ist es jetzt endlich möglich, die DONAUDAMPFSCHIFF-FAHRTSMATROSEN-



Die Systemkonfiguration des alphaTronic PC



Die Speicherbelegung des alphaTronic

Steckbrief des alphaTronic PC

- Tastaturcomputer
- Z80 CPU, 4MHz-Takt
- 64K DRAM
- RS232C, Centronics, KCCI
- BAS, RGB, HF
- 40/80-Zeichendarstellung
- 160x72-Punktegrafik
- komfortabler BASIC-Interpreter
- Monitorprogramm
- herausgeführter Systembus
- Deutsche Tastatur mit getrenntem Zahlenfeld
- frei belegbare Funktionstasten
- Bildschirmeditor
- mit Disk CP/M-fähig
- ca. 1500,— DM für Grundversion

UNTERDECK und die DONAUDAMPFSCHIFF-FAHRTSMATROSEN-AUFDECK getrennt zu erfassen. Hierdurch lassen sich leicht lesbare Programme gestalten, und die Knobelei um die Variablenverteilung entfällt.

Ein richtig professionelles Arbeiten wird möglich bei:

Diskettenbetrieb

Trotz intensiver Bemühungen ist es uns bis Ende Oktober 83 nicht gelungen, ein Laufwerk zu bekommen. Die folgenden Angaben beruhen daher auf Auskünften der Firma TA und stellen keine Erfahrungswerte dar.

Geplant ist der direkte Anschluß eines Einzel- oder eines Doppel-Laufwerks. Die Kapazität soll formatiert je 320K betragen. Folgende Betriebssysteme sollen dann erhältlich sein:

— CP/M
Hiermit wird dem Anwender der Zugriff zum größten Software-Angebot ermöglicht. Dieses Betriebssystem war bisher nur in deutlich teureren Gerätekonfigurationen zu finden.

— DOS mit Disk-BASIC
Hiermit ist ein Arbeiten wie mit dem eingebauten Interpreter — allerdings mit den Disk-Befehlen — möglich.

Der Preis eines Einzellaufwerks wird mit ca. 1750,— DM angegeben.

Bei soviel 'Sonne' gibt es zwangsläufig auch:

Schattenseiten

Fangen wir mit dem kleinsten Problem an.

Der PC wird durch das eingebaute Netzteil ganz schön warm. Zu seiner Ehrenrettung sei aber gesagt, daß es bisher weder einen Computerbrand noch einen Datenverlust oder sonst irgendeine Funktionsstörung gab. Schlimmer ist es schon, daß die RS 232C-Schnittstelle, außer zum Drucken, gar nicht so leicht angesprochen werden kann.

Manche Programmierer werden die eingeschränkte Grafikfähigkeit (160x72-Punkte) tadeln. TA will aber 1984 eine in das Gerät einzubauende Grafikplatine anbieten.

Der bedeutendste Fehler liegt nach Ansicht des Testers in der Tatsache, daß zwar Programme, aber keine Daten auf Band gespeichert werden können. Die dazu nötigen Befehle sind einfach nicht implementiert. Eine Menge Anwendungen sind daher in der Kassettenversion des alphaTronic PC nicht durchführbar. TA hat aber die Tragweite dieses Fehlers erkannt und stellt Abhilfe für die nächste ROM-Version in Aussicht.

Alle aufgeführten Fakten führen zu folgendem:

Ergebnis

Für 1500,— DM ermöglicht der PC Arbeitsweisen, welche sonst nur mit teureren Systemen möglich sind. Hierdurch wird eine bisher vernachlässigte Klasse zwischen Spiel-Computern und Großsystemen sinnvoll ausgefüllt. Wer also mit den genannten Fehlern 'leben' kann, der ist mit dem alphaTronic PC sicherlich gut bedient. Ein weiterer Ausbau bis zum Geschäftssystem ist ebenfalls zu vernünftigen Preisen möglich.

Udo Lohmeier

Orgel oder Soundcomputer?

In den meisten bisherigen Domänen der Analogtechnik, zum Beispiel im Audio- und Video-Bereich, werden digitale Konzepte vorgestellt oder zumindest eifrig diskutiert. Sind die Hauptgründe dafür in den einzelnen Gebieten auch unterschiedlich, allen digitalen Konzepten gemeinsam ist, daß langfristig eine Ablösung digitaler Logik-ICs durch Mikroprozessoren angestrebt wird. Dadurch können dann bestehende Hardware-Konfigurationen lediglich durch Software-Änderungen den verschiedensten Zwecken angepaßt werden. Ist dieser Schritt vollzogen, kann man eigentlich besser von 'Computerisierung' als von Digitalisierung sprechen. So gesehen kann die neue Orgel der Firma WERSI, die ALPHA Digital DX 300, mit Fug und Recht als Sound-Prozessor, wenn nicht gar als Sound-Computer bezeichnet werden.

Die bisherige Entwicklung kann man wie folgt zusammenfassen:

Analog-Orgeln

Bei diesem Typ — und so arbeiten noch die meisten Orgelmodelle — werden die Töne in einem Tongenerator erzeugt, über Manual und Pedal mit mechanischer oder elektronischer Tastung ausgewählt, in Filterschaltungen entsprechend klanglich geformt, dem Endverstärker zugeführt und über den Lautsprecher in hörbare Schwingungen umgesetzt. Wie zu erkennen ist, bestimmt allein die Hardware die Möglichkeiten eines solchen Instruments.

Quasi-Digital-Orgeln

Oft werden Orgel-Systeme als digital bezeichnet, die dieses 'Prädikat' gar nicht verdienen. Sie besitzen im Bereich der Tonerzeugung und der elektronischen Tastung zwar digitale Unterstützung (zum Beispiel serielle Datenübermittlung) mit komplexen IC-Bausteinen, verarbeiten und formen die Töne jedoch nach wie vor analog.

Digital-Systeme

Digital gespeicherte Klänge sind — vor allem in der Musikelektronik — von den Synthesizern und digitalen Rhythmusgeräten her bekannt. Genauso wie eine Trommel, ein Becken oder eine Kuhglocke lassen sich Trompeten, Geigen, Klaviere speichern, allerdings — mit vernünftigem technischen Aufwand nur für wenige Einzeltöne.

Das ALPHA-Konzept

Alle erzeugten Klänge werden von einem Master/Slave-Prozessor-System errechnet und über Digital-Analog-Wandler in elektroakustische Schwingungen umgesetzt. Die Art der Schwingungen wird einzig und allein von der Software bestimmt, die dem System die Informationen für Signalform, Hüllkurve, Vibrato, Frequenzverlauf usw. für jedes Instrument getrennt mitteilt. So können — je nach gewünschtem Instrument — konstante oder mitlaufende Formanten wahlweise bereitgestellt und die Klänge über den gesamten Frequenzbereich erzeugt werden.

Vor allem um Speicherplatz zu sparen werden die Klänge nicht als analog/digital gewandelte PCM-Muster abgespeichert, sondern nur ihre Klang-Parameter, aus denen ein Mikroprozessor die auszugebenden Klänge errechnet.

MASTER-Prozessor

Doch nun zum Innenleben (Bild 1). Die zentrale Steuerung übernimmt der MASTER-Prozessor mit der 68B09-CPU. Interne 16-bit-Verarbeitung, Schnelligkeit, Vielzahl der Adressiermöglichkeiten und gute Eignung im Multiprozessorbetrieb sind die ausschlaggebenden Eigenschaften für die Wahl dieses Bausteins.

Über den Peripherie-BUS ist der MASTER-Prozessor mit der 'Außenwelt', also den Manualen, dem Pedal, den Reglern und den Tastern verbunden, deren Zustände zyklisch abgefragt und über LEDs in den Funktionstasten auch optisch rückgemeldet werden.

Die Informationen der analogen Regelelemente werden im A/D-Wandler digitalisiert und entsprechend verarbeitet.

Das Arbeitsprogramm erhält der MASTER-Prozessor durch ein 128 KBit-EPROM. Ein weiteres EPROM beinhaltet die Parameter zur Klangbildung. Als aktueller Arbeitsspeicher steht ein 16 KBit-RAM zur Verfügung, ein zweites 64 KBit-RAM nimmt die vom Spieler, Computer oder Recorder eingegebenen 'freien' Instrumente auf.

Der MASTER-BUS verbindet den MASTER-Prozessor mit den SLAVE-Prozessoren.

SLAVE-Prozessoren

Bis zu vier SLAVE-Subsysteme können eingesetzt werden. Jedes SLAVE-System erzeugt — mit den Informationen des Masters (Tonhöhe, Klangbild, Hüllkurven ...) — gleichzeitig bis zu vier komplexe Klänge mit je zwei Komponenten. Direkt bei Betätigung einer Manual- oder Pedaltaste lädt der MASTER-Prozessor die entsprechenden Klangparameter in das SLAVE-RAM und startet den SLAVE-Prozessor, eine 68B09E-CPU, deren Takt vom MASTER-Prozessor geliefert wird. Fünf Timer legen nun die Tonhöhe durch die Auslesegeschwindigkeit fest: Vier Timer für die Klänge, der fünfte für die Hüllkurvenberechnung (im Multiplexverfahren).

Nacheinander erfolgt die Bildung der vier Stimmen mit je zwei Komponenten, die als Digitalwerte in die acht Signal-DACs geladen und per 'Write-Befehl' auf Kommando jitterfrei, von internen Arbeitszyklen und Steuerimpulsen unbeeinflußt, in analoge Signale umgesetzt werden. Gleichzeitig wandelt der Hüllkurven-DAC seine Information in acht Steuerspannungen um, die in den multiplizierenden DACs direkt die Signallautstärke — beziehungsweise den Lautstärkeverlauf — beeinflussen.

Die Untergliederung jeder Stimme in zwei Komponenten (Bild 2) meint folgendes: Während alle Parameter (frequenz- und amplitudenbezogen) je Stimme getrennt einstellbar sind, stehen die Komponenten einer Stimme in einem starren Frequenzverhältnis (2^n) zueinander. Alle amplitudenbezogenen Parameter zweier Komponenten lassen sich unabhängig einstellen und über verschiedene Effektwege leiten. Die Überlagerung zweier unterschiedlicher Komponenten wird beispielsweise zum Nachbilden des Anblas-Klanges der Tuba verwendet.

Effektwege

Das Wersivoice (ein Effektgerät, das auf der Verwendung von Eimerketten-ICs basiert), VCF (spannungsgesteuertes Filter), Tiefpaß und Endverstärker sind bekannte, analoge Schaltungsteile. Interessant hingegen ist ein neues digitales Hallgerät (siehe auch Bild 1): Der Digital-

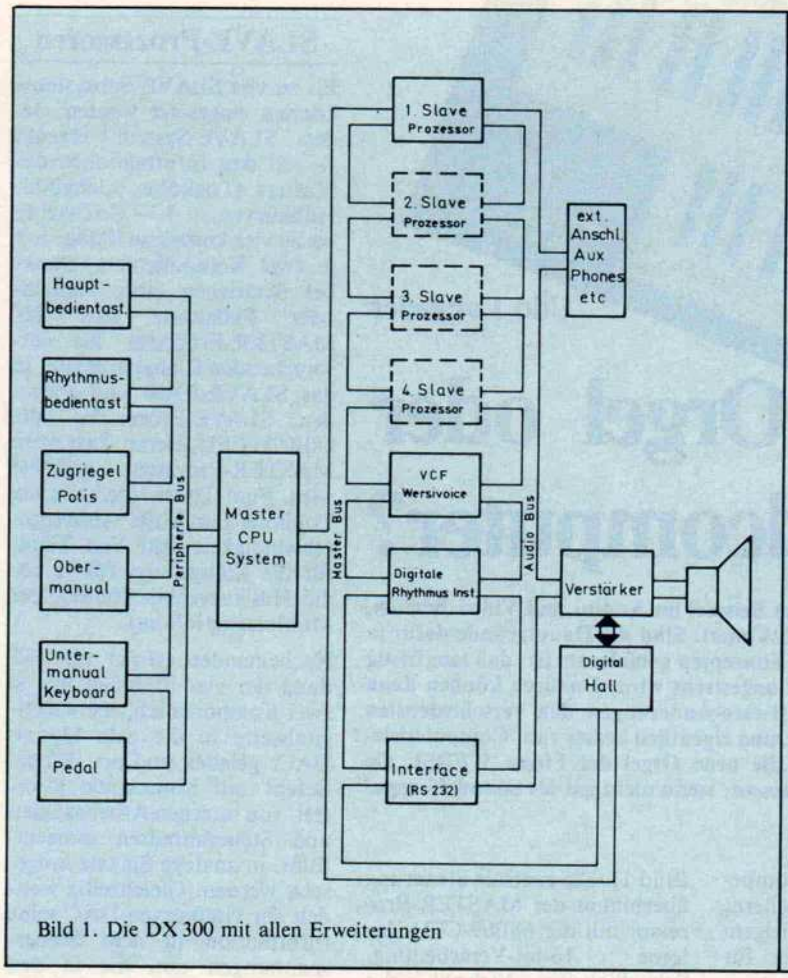


Bild 1. Die DX 300 mit allen Erweiterungen

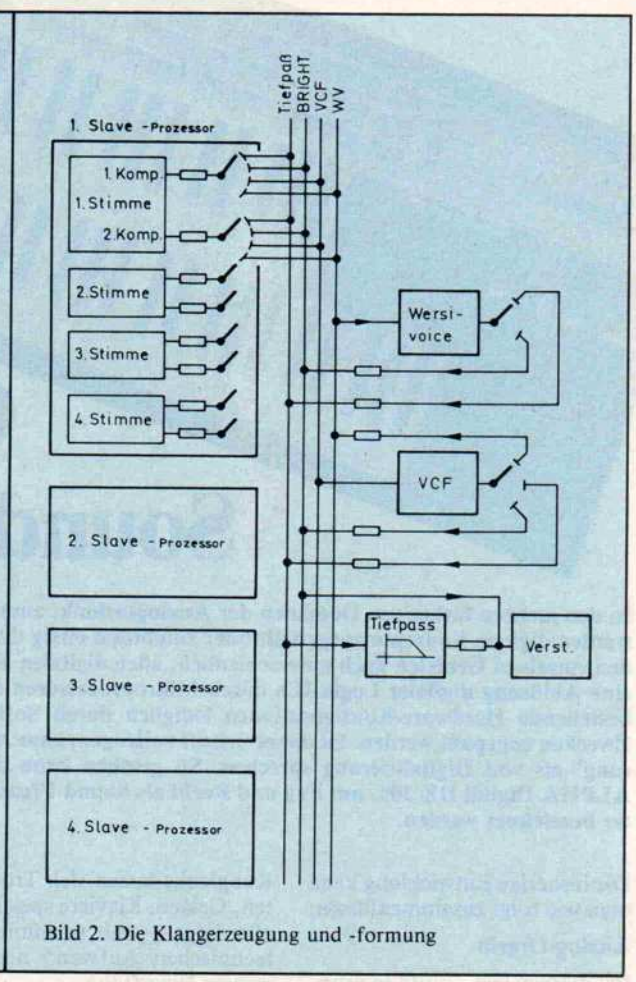


Bild 2. Die Klangerzeugung und -formung

hall ist ein eigenständiges µP-'Realtime-System', dessen eigene CPU die A/D-Wandlung, die Verzögerung und die D/A-Umsetzung steuert. Hallzeiten bis zu 4 Sekunden sind möglich. Außer 'Hall lang' und 'Hall kurz' liefert diese Baugruppe auch 'Echo schnell' und 'Echo langsam'.

Im Gegensatz zur digitalen Tonerzeugung, die mit 8 bit-A/D- und D/A-Wandlern arbeitet, verwendet man hier 12 bit-Wandler, um dem Dynamikumfang der Orgel gerecht zu werden. Die 8 bit-Tonerzeugung ist übrigens keineswegs ein schlechter Kompromiß, wie mancher Hifi-Enthusiast meinen könnte. Es entsteht ein für diese Anwendung irrelevanter Klirrfaktor von weniger als einem halben Prozent und die Kurvenform wird stets mit maximaler Amplitude errechnet. Es reicht daher bei der Hüllkurvenerzeugung, die entscheidend für die Dynamik ist, mit 12 bit-Auflösung zu wandeln.

Auf einer eigenen Platine ist noch ein digitales Rhythmus-Gerät verfügbar. Während der MASTER-Prozessor die eigentlichen Abläufe steuert, befinden sich die 10 digital gespeicherten Instrumente auf einer eigenen Instrumentenkarte. Wiederum durch einen eigenen Prozessor unterstützt erfolgt die programmäßige Auswertung und die D/A-Wandlung. Rhythmus und Begleitung sind frei programmierbar, wobei sich die Begleitung aller Orgelstimmen bedienen kann und dies getrennt registrierbar für den Baßlauf, die Akkorde und Arpeggien. 16 Rhythmen können im Gerät 'aufbewahrt' und weitere auf Kassette ausgelagert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, 8-Rhythmusfolgen — Sequenzen — frei zu programmieren, die aus Rhythmus, Begleitung, Begleitregistrierung, Tonart, Tonartwechsel und Klangwechsel bestehen können. Diese Vollpartituren können in der Summe dann bis zu 300 Takte(!) lang werden.

Soweit zu dem, was die Orgel von sich aus bereits 'kann'.

Aber hier fangen die Möglichkeiten für den Computerbesitzer erst richtig an.

Die DX300 am Computer

Folgende Schnittstellen sind vorhanden:

1. Kassetteninterface für handelsübliche Kassettenrecorder
2. RS232 für Homecomputer
3. M.I.D.I. für die Kopplung weiterer Instrumente

Da absolut alles, was mit Klangerzeugung und -formung zu tun hat, von Mikroprozessoren veranlaßt wird, ist auch alles per Software veränderbar und steuerbar. Komplette Stücke, mit bis zu 16 verschiedenen Stimmen, können von einem extern angeschlossenem Computer 'aufgeführt' werden. WERSI demonstrierte das bereits auf der Funkausstellung, wobei in einem Apple-Computer zehn verschiedene Kompositionen eingespeichert waren (Diskettenstation).

Entsprechende Software-Unterstützung soll es demnächst für Apple- und Commodore-Computer geben.

Ebenfalls ist ein Notations-Programm in der Entwicklung, das Komponieren auf dem Bildschirm in Notenschrift ermöglicht.

Was weiterhin geplant ist, ließen sich die WERSI-Entwickler noch nicht aus der 'Nase ziehen'. Das ist insofern nicht verwunderlich, als die Möglichkeiten kaum noch die Orgel selbst, als vielmehr Hardware- und Software-Erweiterungen verwendbarer Home-Computer betreffen. Zum Beispiel könnte man Hüllkurven und Signale per Digitalisier-Tableau oder Lichtgriffel (weitgehend Software-Probleme) programmieren.

Was in absehbarer Zeit ohne Hardware-Eingriffe in die Slave-Prozessor-Karten nicht möglich sein wird, ist das direkte Verarbeiten PCM-codierter Analogsignale. Hierzu müßten größere RAMs und ein völlig neues Betriebsprogramm für Master und Slaves verfügbar sein. Aber wer die Entwicklung bei den 'Computer-Musikalien' mit verfolgt hat, wird uns sicher zustimmen, wenn wir meinen: Alles nur eine Frage der Zeit.□

Der c't 86-Computer

Kurt Werner

Ein echter 16-Bit-Computer zum Selbstbau

Im Personal-Computer-Bereich geht der Trend in Richtung '16 bit'. Dennoch mußte sich der Hobbyist bisher mit 'uralten' 8-bit-Prozessoren bescheiden oder (für viel Geld) einen Computer 'von der Stange kaufen'. c't erleichtert nun den Einstieg in eine neue Leistungsklasse: Als erste Zeitschrift auf dem europäischen Kontinent stellen wir ein echtes 16-bit-System zum Selbstbau vor. Der c't 86 ist auf Europakarten aufgebaut. Er eignet sich gleichermaßen als Entwicklungssystem wie als Büro-Computer — bei Anschaffungskosten, die den Selbstbau lohnen: Das vollständige Grundsystem mit 8086-Prozessorkarte, 128 KByte RAM, I/O-Karte und Floppy-Controller dürfte für weniger als 1500 Mark zu haben sein.

Die Hardware des c't 86 besteht in der minimalen Ausbaustufe aus vier Platinen, die einen vollständigen, CP/M-fähigen Computer bilden. Das Herz des Systems ist die CPU-Karte, auf der neben der 8086-CPU noch ein Interruptcontroller und ein Bootstrap-EPROM untergebracht sind.

Eine Speicherplatine, die mit maximal 256 KByte RAM bestückt werden kann, stellt für (fast) alle Anwendungen genügend Speicher zur Verfügung. Diese Platine muß mit mindestens 128 KByte RAM bestückt werden. Für Anwendungen, die mehr als 256 KByte RAM benötigen, können bis zu drei RAM-Karten parallelgeschaltet werden.

Für den Kontakt mit der Außenwelt gibt es eine I/O-Karte mit einem Timer, einer seriellen Schnittstelle und einer 24 bit breiten, parallelen Schnittstelle. Von diesen I/O-Karten können fast beliebig viele parallelgeschaltet werden. In der Regel reicht aber eine Platine, um einen Drucker (parallele Schnittstelle) und ein Terminal (serielle Schnittstelle) anzuschließen. Soll der Computer nicht mit einem Floppy-Laufwerk ausgerüstet werden, sorgt ein relativ komfortables Monitorprogramm (im EPROM) dafür, daß der Computer nicht nutzlos herumsteht.

Um das Betriebssystem CP/M 86 auf dem c't 86 laufen zu lassen, ist ein Floppy-Disk-Interface nötig. Dieses soll in c't (Heft 2/84) veröffentlicht werden — also Zeit genug, den Rechner in der ersten Ausbaustufe aufzubauen.

Um den c't 86 nachzubauen, sind nur wenig spezielle Kenntnisse notwendig. In erster Linie sollte man gut löten können. Da die Platinen eine sehr hohe Packungsdichte haben, ist sauberes Löten die Grundvoraussetzung für ein funktionierendes System. Auch sollte man davon Abstand nehmen, sich die Platinen selbst anzufertigen.

Um das System in Betrieb nehmen zu können, sind nur Kenntnisse der digitalen Logik notwendig. Dieses Wissen kommt aber nur dann zum Einsatz, wenn aus irgendeinem Grund das System nicht auf Anhieb funktioniert. In diesem Fall stellt ein Oszilloskop ein absolut notwendiges Hilfsmittel dar.

Die Baubeschreibung wird ergänzt durch eine ausführliche Fehlersuchanleitung. Diese Beschreibung ist aber nicht nur bei der Fehlersuche nützlich: sie enthält viele Hinweise zur Funktion des Systems, die man zu schätzen lernt, wenn man 'sein' System verstehen will.

Der Bus

Der c't 86 verwendet einen erweiterten ECB-Bus (Bild 1). Erweitert bedeutet in diesem Fall, daß die Steckerreihe 'b' mit zusätzlichen Leitungen belegt ist. Auf dieser Reihe liegen die Datenleitungen D8...D15, die Interruptleitungen I0...I6, die Adreßleitungen A16...A23 (Erweiterung auf die CPUs 68000, 80286, 16032 und Z800). Zusätzlich zu diesen Signalen sind noch zehn Steuerleitungen auf dieser Steckerreihe vorhanden, wovon vier Steuerleitungen Verknüpfungen mit bestehenden Steuersignalen darstellen (IOWC, IORC, MWTC, MRDC). Das hat den Vorteil, daß die Erweiterungskarten weniger Dekodierlogik benötigen. Ein weiterer Pluspunkt dieser Verknüpfung ist, daß die Busleitungen entlastet werden.

Ebenfalls auf der Steckerreihe 'b' sind die 8086-spezifischen DMA-Steuerleitungen RQ/GTO und RQ/GT1 untergebracht. Da diese Leitungen nicht bei anderen CPUs vorkommen, sollten bei DMA-Betrieb mit anderen Prozessoren die Leitungen BUSREQ und BUSAKN beschaltet werden.

Für eine korrekte Busadressierung sorgen die DATASTROBE-Leitungen DS0 und DS1 (Bild 2). Die Leitung ABSCHALT bewirkt, daß der Daten-, Adreß- und Steuerbus in den 'TRI-STATE' geschaltet werden (hochohmiger Zustand). Das ist notwendig, wenn ein DMA-Controller die Bussteuerung übernehmen soll. Mit der Leitung LOCK kann verhindert werden, daß der Bus in den 'TRI-State' geschaltet wird.

Obwohl der ECB-Bus nur erweitert wurde, ist nicht gewährleistet, daß alle für den ECB-Bus konzipierten Platinen auch auf dem erweiterten Bus laufen, da der zeitliche Verlauf der Steuersignale anders ist. Platinen, die nur die Stromversorgung des Busses benötigen, passen natürlich in jedem Fall (Netzteilkarten, Grafikkarten). Schnittstellenplatinen, EPROM-Programmierkarten und Digital/Analogwandler können mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls an dem

	A	B	C	Inhalt des PROMs (I/O-Karte)	
				Adr.	Wert
1	5 V	5 V	5 V	0-47	F
2	D5	A20	D0	48	3
3	D6	A21	D7	49	3
4	D3	A22	D2	4A	3
5	D4	A23	DS0	4B	3
6	A2	D8	A3	4C	6
7	A4	D9	A1	4D	6
8	A5	D10	A8	4E	6
9	A6	D11	A7	4F	6
10	WAIT	D12	Clock/2	0	A
11	BUSREQ	D13	IEI	51	A
12	A18	D14	A19	52-FF	F
13	+12 V	D15	—12 V		
14	RESERVIERT	IR7	D1		
15	—5 V	IR6	—15 V		
16	High Clock	IR5	IEO		
17	A17	IR4	A11		
18	A14	IR3	A10		
19	+15 V	IR2	A16		
20	FREI	IR1	NMI		
21	RESERVIERT	IR0	INT		
22	RESERVIERT	AIOW	WRITE		
23	BAI	RQGT0	RESERVIERT		
24	+5V BATTERIE	IORC	READ		
25	BAO	MRDC	FREI		
26	RESERVIERT	RQGT1	PWRCL		
27	IOREQ	AMWC	A12		
28	REFW	DS0	A15		
29	A13	DS1	Clock		
30	A9	Abschaltung	MREQ		
31	BUSAKN	Lock	RESET		
32	MASSE	MASSE	MASSE		

FREI = frei für Anwender
RESERVIERT = für C'T reserviert

Bild 1. Die Belegung des 'neuen' ECB-Bus

DS0	DS1	Funktion
0	0	Datentransfer auf dem gesamten Bus
0	1	Datentransfer auf dem unteren Teil des Busses (Bit 0—Bit 7)
1	0	Datentransfer auf dem oberen Teil des Busses (Bit 8—Bit 15)
1	1	Kein Datentransfer

Bild 2. Die Bedeutung der Bussignale DS0 und DS1

erweiterten Bus betrieben werden. Da die meisten Speicherkarten nur einen acht bit breiten Datenbus haben, sind sie nicht für den Betrieb an dem 8086 geeignet.

Netzteil

Für den c't 86 wurde kein spezielles Netzteil entwickelt. Es eignet sich das in c't 12/83 vorgestellte universelle Netzteil. Leistungsmerkmale: Der 5-Volt-Zweig muß einen Strom von mindestens 5 Ampere liefern können (die vier vorgestellten Karten benötigen bereits 2 Ampere). Wenn die V 24-Schnittstelle verwendet werden soll, muß das Netzteil auch noch +12 Volt und —12 Volt zur Verfügung stellen können. Diese Spannungen werden allerdings nur mit einem Strom von 0,1 Ampere belastet. Die weiteren Anforderungen an das Netzteil richten sich nach den zum Einsatz kommenden Floppy-Laufwerken. Wenn 8-Zoll-Laufwerke verwendet werden sollen, muß das Netzteil +24 Volt liefern können, bei dem Anschluß von 5¼ Zoll Laufwerken +12 Volt. Diese Spannungen sollten für eine Belastung mit 2 Ampere ausgelegt sein. Da jedes Laufwerk auch die +5 Volt-Versorgung benötigt, wird dieser Zweig zusätzlich belastet. Wie hoch der zusätzliche Strombedarf ist, hängt von den eingesetzten Laufwerken ab.

Aufbauhinweise

CPU-Karte

Die 8086-CPU (IC1) wird im normalen Betrieb von dem Taktoszillator 8284 (IC3) mit dem notwendigen Systemtakt versorgt. Soll die CPU mit einer anderen Taktfrequenz arbeiten, muß die Brücke BR1 (Tabelle 1) an +5 V gelegt werden. Dadurch wird der 8284 aber nicht überflüssig, da er auch die Synchronisation des Reset-Signals und des Wait-Signals besorgt.

Die CPU wird im MAX-Mode betrieben, damit der numerische Datenprozessor 8087 (IC2) angeschlossen werden kann. In dieser Betriebsart müssen die Steuersignale der CPU von dem IC 8288 (IC4) dekodiert werden.

Der Datenprozessor ist für den Betrieb des Systems nicht unbedingt erforderlich, obwohl er einige Programme, wie zum Beispiel Übersetzerprogramme, in ihrer Ausführungszeit erheblich beschleunigt. Viele Programme gehen aber von dem Nichtvorhandensein des Datenprozessors aus (CP/M 86 und das Monitorprogramm).

Zur korrekten Verarbeitung von Interrupts ist die CPU-Karte mit einem 8259 (IC5) Interruptcontroller bestückt. Dieses IC stellt acht verschiedene Interruptmöglichkeiten zur Verfügung. Da die Verarbeitung von mehr Interrupts in der Praxis selten vorkommen dürfte, ist auf der Platine keine Möglichkeit vorgesehen, einen zweiten Interruptcontroller einzusetzen.

Ebenfalls auf der CPU-Karte befinden sich die EPROMs, die das Monitorprogramm beinhalten. Das Programm kann noch erheblich erweitert werden, da auf dieser Karte noch 32 KByte Adreßraum für EPROMs zur Verfügung stehen. Es ist vorgesehen, einen Teil der von dem IBM-PC verwendeten Softwareinterrupts auf dem c't 86 zu simulieren. Dadurch werden auch die Programme lauffähig, die diese speziellen Interrupts verwenden. Alle Interrupts können nicht simuliert werden, da sie zum Teil sehr systemspezifisch sind.

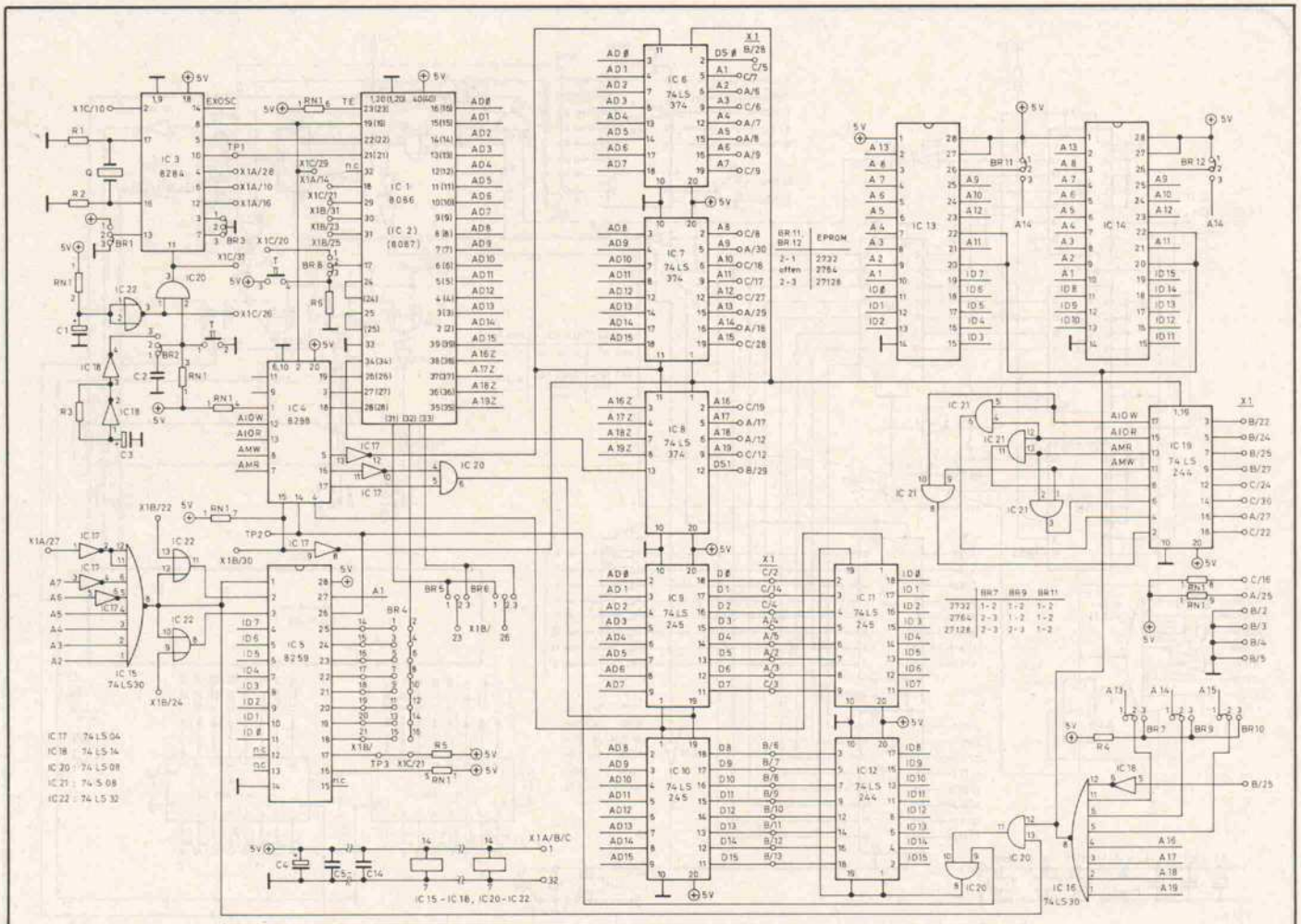
Die Pufferung des Busses wird von den D-Flip-Flops 74LS374 (IC6...IC8) übernommen. Da die CPU einen gemultiplexten Daten/Adreßbus hat, müssen diese Busse getrennt werden, bevor sie auf den Systembus gegeben werden. Diese Trennung erfolgt durch die D-Flip-Flops, die die momentane Adresse zwischenspeichern und so den Daten- von dem Adreßbus trennen. Der Datenbus kann dann direkt über die Treiber-ICs 74LS245 (IC9, IC10) auf den Systembus gegeben werden.

Eine spezielle Reset-Schaltung bilden zwei Gatter des IC18. Diese Schaltung dient der Fehlersuche im System, was bei Kleincomputern eine Novität darstellt.

Da die CPU-Karte, ebenso wie die RAM-Karte, sehr dicht bestückt ist, sollte die Platine sehr sorgfältig aufgebaut werden. Wir empfehlen, für alle ICs Fassungen zu verwenden.

Tabelle 1. Die verwendeten Brücken

Brücke		Funktion	Normalbelegung
CPU-Karte:	BR1	Externer Takt ein/aus	2—1 — interner Takt
	BR2	Reset-Schaltung	2—1 — Reset über Taster
	BR3	Wait-Klemmung	1—2 — Wait von Memory
	BR4	Interrupts vom 8087, Festlegung der Priorität	keine
	BR5	DMA-Zyklus	offen
	BR6	DMA-Zyklus	offen
	BR7	EPROM-Adreßbereich	siehe Tabelle
	BR8	NMI	2—3 NMI von Taster
	BR9	EPROM-Adreßbereich	siehe Tabelle
	BR10	EPROM-Adreßbereich	siehe Tabelle
	BR11	EPROM-Wahl	siehe Tabelle
	BR12	EPROM-Wahl	siehe Tabelle
RAM-Karte:	BR1	Auswahl 128/256 Refreshzyklen	je nach verwendeten Speicher-ICs
	BR2	Ausgabe des WAIT-Signals bei Verwendung mehrerer RAM-Karten	Auf erster Karte die Brücke schließen
	BR3	Adreßbereich wählen	B1 — auf gewünschte Bank schalten
I/O-Karte:	BR1	Refresh-Interrupts	BR1 — 15b: Refresh
	BR2	Interrupt-Sheduler	offen
	BR3	Printer-Interrupt	offen
	BR4	Interrupt von serieller Schnittstelle, senden	offen
	BR5	Interrupt von serieller Schnittstelle, empfangen	offen
	BR6	Polarität des Printer-Interrupt	offen
	BR7	Polarität des Ausgangssignals der seriellen Schnittstelle	Masse
	BR8	Kassettenschnittstelle	offen: Kein Recorder 1—2/3—4: Betrieb



Schaltplan der CPU-Karte. Die eingezeichneten Brücken sind in der Grundversion zu setzen.

RAM-Karte

Die zum Betrieb von dynamischen Speichern notwendigen RAS/CAS-Signale werden auf der c't-RAM-Karte asynchron erzeugt. Das hat den Vorteil, daß die Speicherkarte ohne Schwierigkeiten auch mit anderen Prozessoren betrieben werden kann. Zur Erzeugung der RAS-Impulse und der MUX-Signale werden bei diesem Konzept die Laufzeiten von Gattern ausgenutzt. Durch eine UND-Verknüpfung mit Hilfe von IC16 wird festgestellt, ob der auf dem Bus anliegende Zugriff ein Speicherzugriff ist. Wenn das der Fall ist, wird sofort der untere Teil des Adreßbusses zu den Speicher-ICs durchgeschaltet. Gleichzeitig wird die Adreßdekodierung durch das IC7 freigegeben. Das von IC16 erzeugte Signal wird nun durch drei Inverter des IC13 verzögert. In dem NAND-Gatter des IC16 wird zu dem von IC13 verzögerten Signal, ein alternatives RAS-Signal eingespeist. Dieses Signal wird für den Speicher-Refresh benötigt.

Das Signal wird noch einmal invertiert und gepuffert. Durch diese Maßnahmen ist gewährleistet, daß die Adressen sicher anstehen, wenn das Signal erscheint. An dem Pin 12 des IC16 wird das RAS-Signal abgenommen, das aber nach fünf Gatterlaufzeiten wieder abgeschaltet wird. Eine Gatterlaufzeit später wird der andere Teil des Adreßbusses für die CAS-Signale durchgeschaltet. Das CAS-Signal wird synchron bei der nächsten negativen Flanke des Systemtakts geschaltet.

Bei jedem Speicherzugriff wird auch ein RAS-Signal erzeugt, was den Vorteil hat, daß bei jedem Zugriff auf eine Speicherzelle, unabhängig davon, ob sie im RAM- oder ROM-Bereich liegt, ein Refreshzyklus für den gesamten Speicherbereich eingeschoben wird. Stimmt bei diesem Speicherzugriff der Adreßbereich mit dem geforderten Adreßbereich überein, wird auch ein CAS-Signal erzeugt. Die RAS- und CAS-Signale werden also bei jedem Schreib- oder Lesezugriff generiert.

Da es bei dem 8086 auch einen Zugriff auf nur acht der vorhandenen sechzehn Bits gibt, ist es egal, ob der CPU außer den geforderten acht Bit noch weitere Bits angeboten werden. Da das natürlich nur für einen Lesezugriff gilt, wird bei einem Schreibzugriff das Schreibsignal auf logisch 1 gehalten. Dadurch wird aus dem von dem Prozessor geforderten acht Bit-Schreibzugriff für den angesprochenen Teil des Speichers ein wirklicher Schreibzugriff,

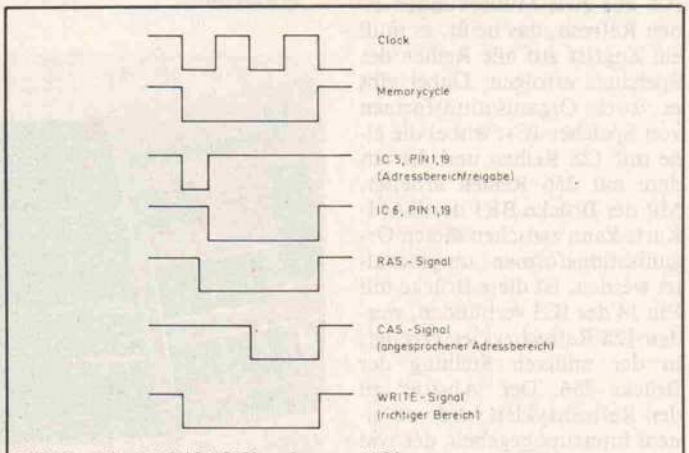
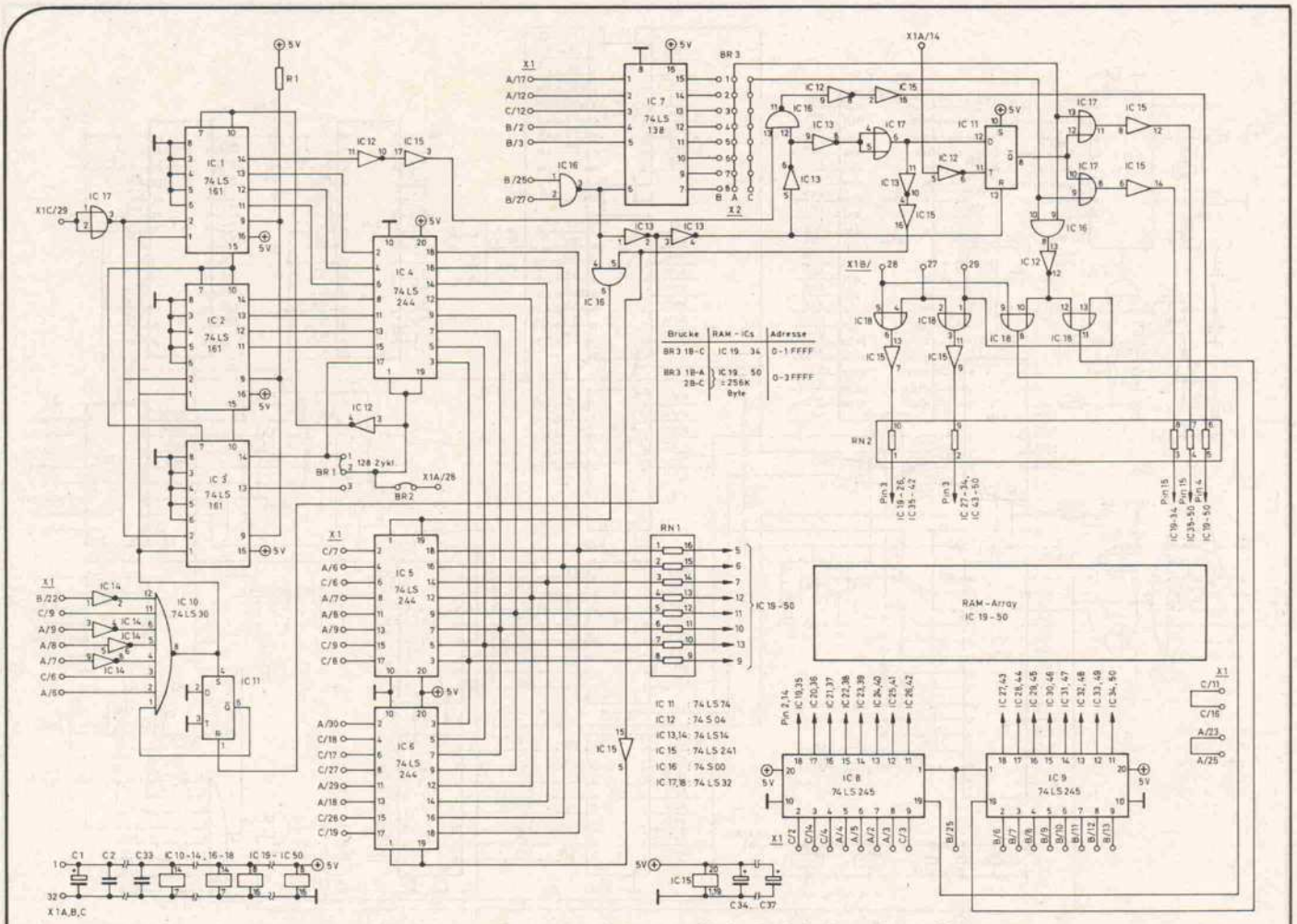


Bild 3. Die RAS/CAS-Signale am 4164



Die RAM-Karte. Die Belegung der Brücke BR3 muß entsprechend der Anzahl der Speicherbausteine erfolgen.

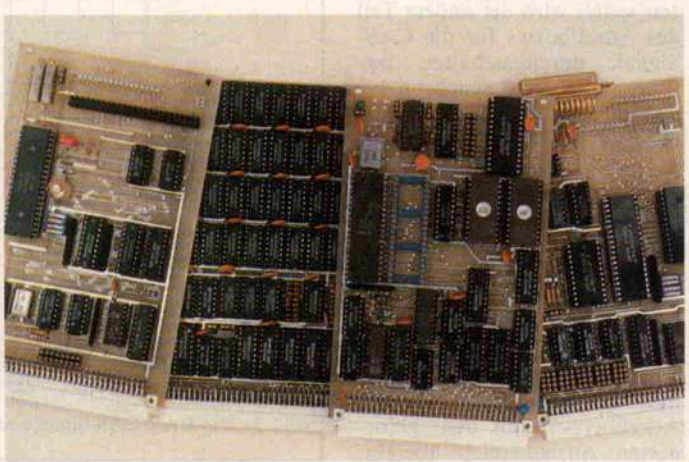
während für den anderen Teil ein Lesezugriff erfolgt. Damit dabei nicht zwei IC-Ausgänge gegeneinander arbeiten, wird der nichtbenötigte Teil des Datenbusses, vom Treiber gesehen, abgeschaltet (Bild 3).

Auf der RAM-Karte dienen die ICs 1 bis 4 der Erzeugung des Refreshsignals. Nach Datenblatt brauchen die verwendeten ICs alle zwei Millisekunden einen Refresh, das heißt, es muß ein Zugriff auf alle Reihen des Speichers erfolgen. Dabei gibt es zwei Organisationsformen von Speicher-ICs, wobei die eine mit 128 Reihen und die andere mit 256 Reihen arbeitet. Mit der Brücke BR1 der RAM-Karte kann zwischen diesen Organisationsformen umgeschaltet werden. Ist diese Brücke mit Pin 14 des IC3 verbunden, werden 128 Refreshzyklen erzeugt, in der anderen Stellung der Brücke 256. Der 'Anstoß' zu den Refreshzyklen wird von einem Interrupt gegeben, der von einem Timer auf der I/O-Karte alle zwei Millisekunden erzeugt wird. Durch diesen Interrupt wird eine Interruptservice-Routine angesprungen, die folgende Befehle enthält:

```
OUT REFRESH
   ;Setze Refreshzähler zurück
STI
   ;Enable Interrupt
RET
   ;Rücksprung ins Hauptprogramm
```

Mit dem ersten Befehl wird nicht nur der Zähler zurückgesetzt, sondern auch ein Wait-Signal erzeugt. Jetzt werden alle Adressen einmal von dem Refreshzähler angesprochen, wobei das unterste Bit jeweils dem RAS-Signal des Speichers entspricht.

Um nur einige der Ports des vorhandenen I/O-Bereichs für diese Zwecke zu benutzen, dekodiert IC10 den Bereich. Diesem IC ist ein Flip-Flop nachgeschaltet, was verhindert, daß dauernd Refreshzyklen eingeschoben werden, da im Normalbetrieb eine Refreshrate von circa zwei Millisekunden nicht notwendig ist. Diese, den Herstellerangaben entsprechende Refreshrate, kostet nur unnötige Zeit (etwa 3% der Rechnerzeit). In der Praxis reicht es völlig aus, wenn die Speicherbausteine alle 30...100 Millisekunden einen kompletten Refresh erhalten (bei 5 Volt Betriebsspannung). Wenn alle zehn Millisekunden ein kompletter Refreshzyklus erfolgt, ist es möglich, die refreshbedingte Ausfallzeit der CPU auf 0,5% der Rechnerzeit zu senken.

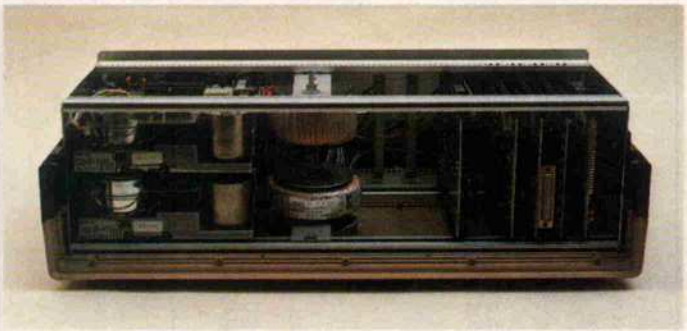


I/O-Karte

Bei dieser Platine werden die Adressen durch ein PROM dekodiert. Das hat den Vorteil, daß durch den Austausch dieses ICs die Karte auf einen anderen Adreßbereich gelegt wer-

den kann. Damit die bei PROMs auftretenden Spikes keine Auswirkungen haben, ist ein Treiber-IC (IC2) nachgeschaltet. Da für diese Funktion nur eine Hälfte des ICs benötigt wird, kann die andere Hälfte des Treibers zur Pufferung des Systembusses verwendet werden.

Der auf der I/O-Karte vorhandene Quarzoszillator dient zur Erzeugung der Baudrate der seriellen Schnittstelle. Damit die Baudrate auch softwaremäßig eingestellt werden kann, ist dem Oszillator ein Timer-IC 8253 nachgeschaltet (der Timer generiert auch die Interrupts für den Speicherrefresh). Da einige Bits der parallelen Schnittstelle nicht für den Anschluß eines Druckers benötigt werden, können sie zur Einstellung der Baudrate der seriellen Schnittstelle herangezogen werden. An diesen Leitungen liegt ein Schalter, über den die Baudrate eingestellt werden kann; dazu wird der entsprechende Port



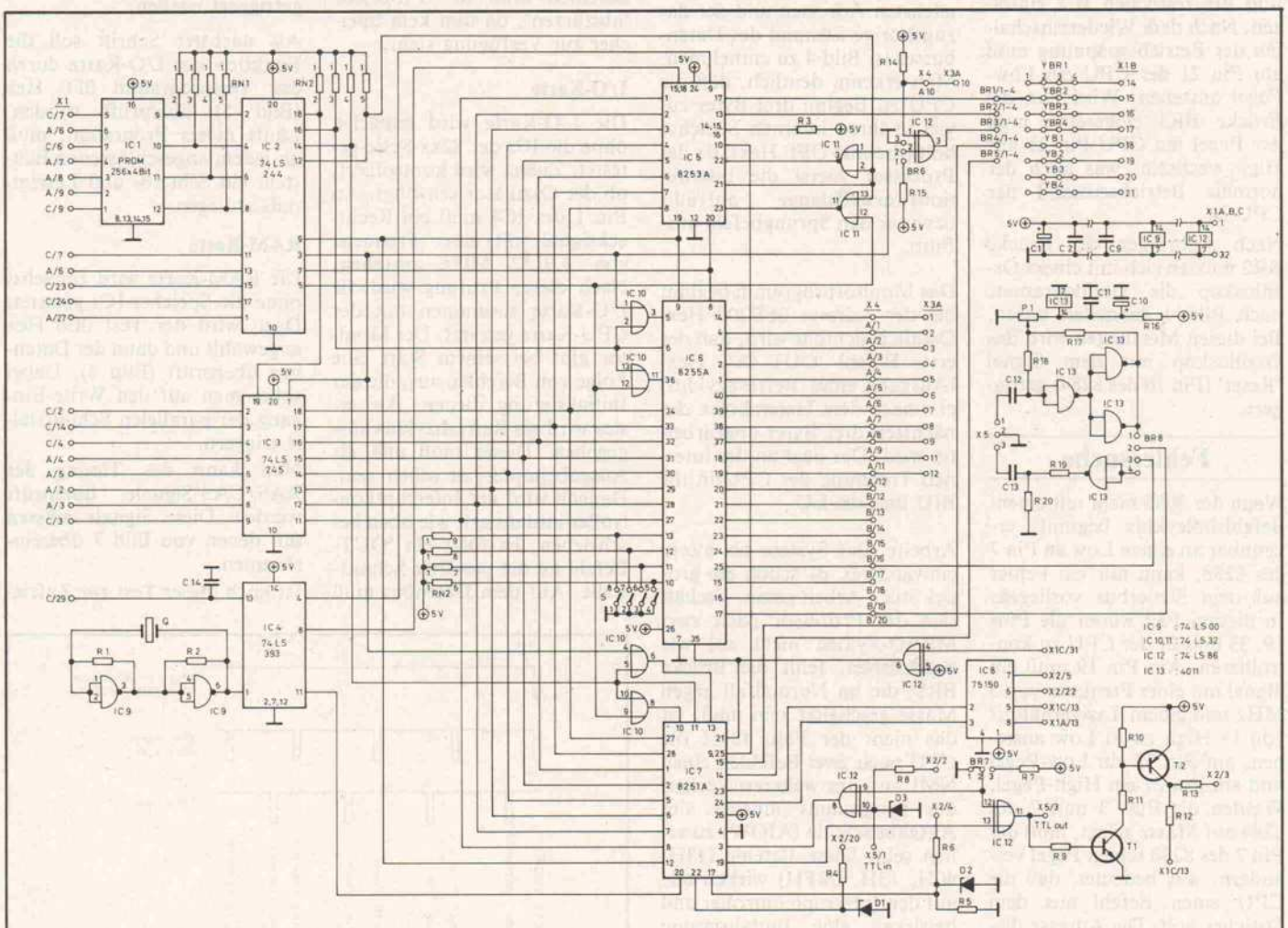
gelesen, die Schalterstellung softwaremäßig in eine Baudrate umkodiert und dann an den Timer ausgegeben.

Die serielle Schnittstelle kann in zwei verschiedenen Arten betrieben werden. Die eine Möglichkeit ist, die Daten über eine Transistorschaltung auszugeben. In diesem Fall stehen die Schnittstellensignale nur mit TTL-Pegel zur Verfügung, was bei den meisten Anwendungsfällen auch ausreicht. Will man auch die Steuersignale der V 24-Schnittstelle übertragen, muß ein Schnittstellen-IC (IC8) verwendet werden.

Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme des Systems sollte als erste Karte die CPU-Platine zur Funktion gebracht werden, da alle anderen Baugruppen ohne die CPU-Karte nicht arbeiten können. Die CPU-Karte kann ohne die anderen Platinen durch die Reset-Schaltung auf ihre Funktion getestet werden. Die I/O-Karte ist von ihrer Funktion her recht einfach, stellt aber für den weiteren Test des Systems wichtige Testroutinen zur Verfügung, die über den Baudratenschalter der parallelen Schnittstelle aufgerufen werden können. Mit diesen Testroutinen kann auch die RAM-Karte überprüft werden.

Bevor an das gesamte System Spannung angelegt wird, sollte der Aufbau nochmals sorgfältig kontrolliert werden. Hat diese Sichtkontrolle keinen Anlaß zur Beanstandung gegeben, kann die CPU-Karte mit ICs bestückt werden. Die CPU, EPROMs und der Interruptcontroller sollten bei diesem ersten Test aber noch nicht in ihre Fassungen gesteckt sein. Wird nun die Betriebsspannung eingeschaltet, dürfen nur der 8284 und der 8288 warm werden. Jetzt sollte der Systemtakt am Pin 8 des ICs 8284 überprüft werden. Der Takt ist unsymmetrisch; das heißt, zwei Drittel einer Periode ist der Takt Low und ein Drittel der Zeit High. Ist der Takt nicht



Schaltbild der I/O-Karte.

vorhanden, fehlt wahrscheinlich die Brücke BR1. Sie muß bei Verwendung des Quarzes auf der CPU-Karte den Pin 13 nach Masse ziehen.

Ist bis hierhin alles gut verlaufen, sollte der Systembus überprüft werden. Dazu mißt man mit einem Voltmeter die Spannung an einem Pin des Daten- oder Adreßbusses. Wird dieser Pin mit einem Widerstand von 10 kOhm einmal nach Masse und einmal nach +5 Volt gezogen, muß die Spannung am Voltmeter dem angelegten Potential folgen. Diesen Test führt man der Reihe nach mit allen Daten- und Adreßleitungen aus. Tritt bei dieser Prüfung ein unerwartetes Verhalten ein, liegt wahrscheinlich ein Kurzschluß auf dem gemultiplexten Adreß-/Datenbus vor. Dieser Fehler muß beseitigt werden, bevor die übrigen ICs eingesetzt werden.

Liegt nach diesen Tests kein Fehler vor, können Sie die Versorgungsspannung abschalten und die restlichen ICs einsetzen. Nach dem Wiedereinschalten der Betriebsspannung muß am Pin 21 der CPU ein Low-Pegel anstehen. Wird nun die Brücke BR3 eingesetzt, muß der Pegel am CPU-Pin 21 auf High wechseln, was auch der normale Betriebszustand der CPU ist.

Nach Anbringen der Brücke BR2 müssen sich mit einem Oszilloskop die Oszillogramme nach Bild 4 darstellen lassen. Bei diesen Messungen wird das Oszilloskop mit dem Signal 'Reset' (Pin 10 des 8284) getriggert.

Fehlersuche

Wenn der 8086 nicht mit einem Befehlsholzyklus beginnt, erkennbar an einem Low an Pin 7 des 8288, kann nur ein Fehler auf dem Steuerbus vorliegen. In diesem Fall wären die Pins 19, 33 und 21 der CPU zu kontrollieren. Am Pin 19 muß ein Signal mit einer Frequenz von 5 MHz und einem Tastverhältnis von ⅓ High zu ⅔ Low anstehen, am Pin 33 ein Low-Pegel und am Pin 21 ein High-Pegel. Werden die Pins 3 und 7 des 8284 auf Masse gelegt, muß der Pin 7 des 8288 seinen Pegel verändern, was bedeutet, daß die CPU einen Befehl aus dem Speicher holt. Die Adresse dieses Befehls lautet 0FFFF0 Hex. Falls am Ende des Memory-

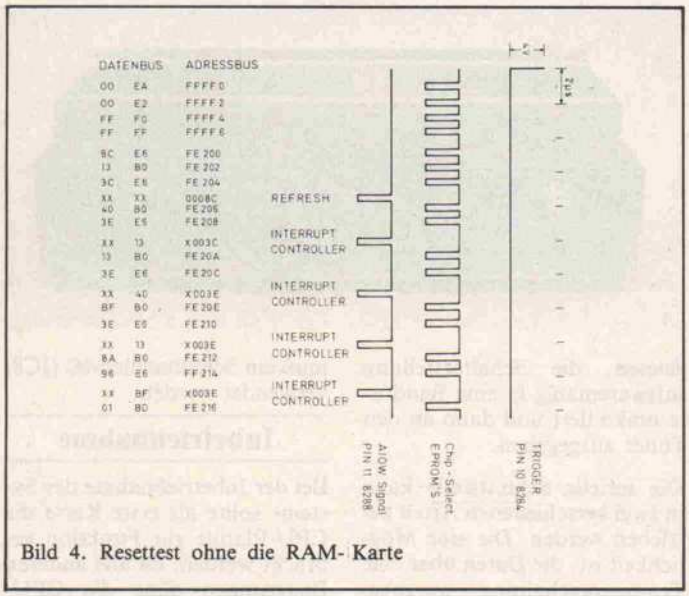


Bild 4. Resettest ohne die RAM-Karte

Read-Zyklus nicht 00EA Hex auf dem Datenbus ansteht, liegt eine falsche Adresse an den EPROMs, oder die Datenbustreiber werden nicht freigeschaltet. Dies muß auf jeden Fall überprüft werden. Die nächsten Adressen und der dazugehörige Zustand des Datenbusses ist Bild 4 zu entnehmen. Man erkennt deutlich, daß die CPU zu Beginn drei Bytes zuviel in ihren internen Speicher holt (dreimal OFF Hex), da der Prozessor zuerst die Instruktionswarteschlange auffüllt, bevor er den Sprungbefehl ausführt.

Das Monitorprogramm beginnt bei der Adresse 0FE200 Hex. Deutlich sichtbar wird, daß der erste Befehl 'OUT 08C Hex' (Ausgabe eines Refreshzyklus) erst nach dem Hereinholen der nächsten drei Bytes abgearbeitet wird. Das liegt an der internen Trennung der CPU in die BIU und die EU.

Arbeitet das System bis hierin einwandfrei, ist schon ein großes Stück Arbeit getan. Verhält sich der Prozessor nach zwei MREQ-Zyklen nicht so, wie beschrieben, fehlt die Brücke BR8, die im Normalfall gegen Masse geschaltet sein muß. Ist das nicht der Fall, führt die CPU nach zwei Befehlen einen NMI aus. Im weiteren Verlauf des Programms müssen vier Ausgabebefehle (AIOW) zu sehen sein. Diese Befehle (13H, 40H, 13H, 0BFH) wirken alle auf den Interruptcontroller und bewirken eine Initialisierung dieses ICs. Gibt der Controller nach einigen Befehlen einen Interrupt aus, ist seine Programmierung fehlerhaft.

Nach diesen Befehlen folgen noch einige Ein-/Ausgabeinstruktionen, die die I/O-Karte initialisieren. Bald nach diesen Befehlen muß der Prozessor 'abstürzen', da ihm kein Speicher zur Verfügung steht.

I/O-Karte

Die I/O-Karte wird zunächst ohne die ICs der 82xx-Serie getestet. Zuerst wird kontrolliert, ob der Oszillator schwingt. An Pin 1 des IC4 muß ein Rechtecksignal mit einer Frequenz von 4,9152 MHz anstehen. Nach dieser Prüfung wird die I/O-Karte zusammen mit der CPU-Karte getestet. Der Monitor gibt bei seinem Start eine Folge von Befehlen aus, die der Initialisierung dienen. Als erstes wird ein Refreshzyklus ausgegeben. Dieser muß nun als Ausgabeimpuls zu sehen sein. Danach wird der Interruptkontroller initialisiert, wie oben beschrieben. Es folgt ein 'OUT-Befehl an die parallele Schnittstelle. Auf dem Datenbus muß dabei 8A Hex anstehen. Damit wird die Schnittstelle wie folgt programmiert:

Port A :Output
Port B :Input
Port C :Output (untere vier Bit)
:Input (obere vier Bit)

Damit kann man eine Centronics-Druckerschnittstelle programmieren. Als nächstes wird 01 Hex an die parallele Schnittstelle ausgegeben. Damit wird das Strobe-Signal vom Printer gesetzt. Nun erfolgt eine Abfrage der parallelen Schnittstelle. Damit wird festgestellt, ob eine Baudrate eingestellt werden soll oder ob ein Test gewählt wird.

Wenn nun die restlichen ICs auf die Platine gesetzt werden, muß bei der Betätigung eines Schalters eine Änderung der Signale auf der oberen Hälfte des Datenbusses zu erkennen sein. Wenn das System bis zu diesem Punkt alle Tests bestanden hat, braucht das Oszilloskop nicht mehr durch 'Reset' getriggert werden.

Als nächster Schritt soll die Funktion der I/O-Karte durch das Testprogramm 0F0 Hex (Bild 5) überprüft werden. Läuft dieses Programm, muß an jedem angeschlossenen Baustein ein Schreib- und Leseimpuls anliegen.

RAM-Karte

Die RAM-Karte wird zunächst ohne die Speicher-ICs getestet. Dazu wird der Test 0E0 Hex angewählt und dann der Datenbus überprüft (Bild 6). Dabei sollte man auf den Write-Eingang der parallelen Schnittstelle triggern.

Nun kann das Timing der RAS/CAS-Signale überprüft werden. Diese Signale müssen mit denen von Bild 7 übereinstimmen.

Ist auch dieser Test zur Zufrie-

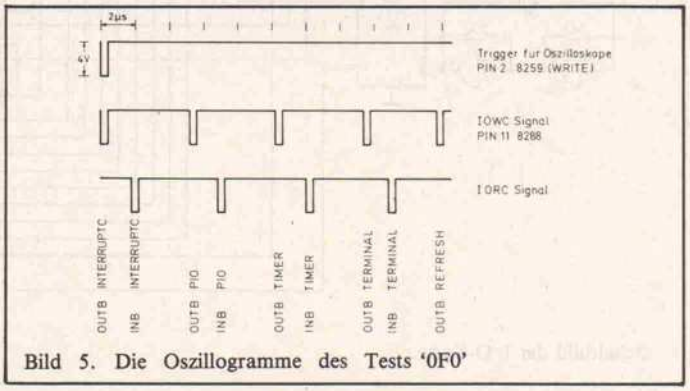


Bild 5. Die Oszillogramme des Tests '0F0'

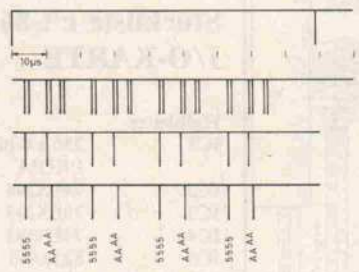


Bild 6. Der Signalverlauf beim Test '0E0'

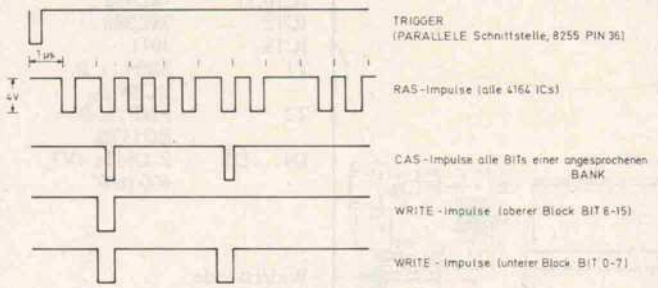


Bild 7. Die Signale beim RAS/CAS-Test '0B0'

denheit verlaufen, können die Speicherbausteine eingesetzt werden. Zum weiteren Testen wird der 'Hausnummerntest' 0C0 Hex ausgewählt (Bild 8). Um den Test auszuwerten, zählt man die erfolgreichen CAS-Signale, bis das Inputsignal der parallelen Schnittstelle erfolgt. An den nun anstehenden Bits des Daten- oder Adreßbusses muß der Fehler liegen. Als nächstes muß der Test 0D0 Hex ausgewählt werden. Dabei wird die Funktion der Interrupts und die des Refreshzählers überprüft. Dabei sollte man auf die Interruptanforderungen des Interruptcontroller (CPU-Karte, IC5, Pin 17) triggern. Man muß das Oszillogramm nach Bild 9 sehen.

Der nächste Test dient der Überprüfung des Refreshzählers. Dazu wird der Test 0F0 Hex gewählt (Bild 10) und das Oszilloskop auf das Write-Signal getriggert. Nach einigen RAS-Impulsen muß ein kompletter Refreshzyklus auf dem Oszilloskop zu sehen sein. Dabei ist den Adreßleitungen besondere Aufmerksamkeit zu widmen, da während einer Refreshperiode an jedem Adreßbit ein Rechtecksignal zu sehen ist, dessen Frequenz mit ansteigender Adreßnummer abfällt. Je nach der Refreshzykluszeit an der RAM-Karte (128 oder 256 Zyklen) ist an Pin 9 der RAM-ICs ein Rechtecksignal niedriger Frequenz oder gar kein Signal zu sehen.

Sind alle diese Tests gut verlaufen, kann ein Terminal an das System angeschlossen werden. Dazu ist die Baudrate des Systems (Tabelle 2) an das Terminal anzupassen. Nach einem Reset muß sich der Monitor mit folgender Ausgabe melden:

C'T-86 Monitor
WRITTEN BY KURT
WERNER
DATE XX.XX.XX VERSION
X.X
A:

Erfolgt keine Meldung, muß die Initialisierung der seriellen Schnittstelle überprüft werden (Befehlsfolge 00, 00, 40, CE, 25). Ferner müssen die Gate-Eingänge des Timers (Pins 10, 14 und 16) auf 5 Volt liegen.

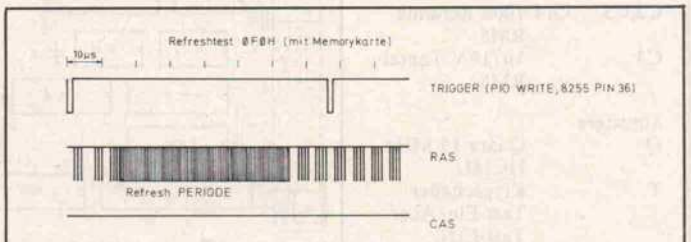


Bild 10. Die Signale beim Refreshtest '0F0' mit angeschlossener RAM-Karte

Auch sollte nochmals überprüft werden, ob der Takt der seriellen Schnittstelle vorhanden ist.

Erscheinen undefinierte Symbole auf dem Bildschirm, sollte die Baudrateneinstellung überprüft werden. Stimmt die Baudrate des Computers mit der des Terminals überein, kann noch die Polarität der Signale verkehrt sein. Die Polarität kann durch Umstecken der Brücke BR7 verändert werden.

Hat sich der Monitor gemeldet und nimmt der Computer keine Kommandos vom Terminal an, sind die Zuführungen der Eingangssignale an die serielle Schnittstelle und die RAM-Karte zu überprüfen. Wenn nun auch die Tastatureingabe funktioniert, ist zwar noch nicht absolut sicher, daß das System einwandfrei läuft, aber eventuelle Fehler können jetzt leicht mit den in dem Monitor implementierten Testroutinen gefunden werden.

Wie geht's weiter?

In c't Heft 2/84 beschreiben wir den Aufbau der Floppy-Disk-Controller-Karte. Parallel zu dieser Bauanleitung geben wir Hinweise zur Installation von CP/M 86 auf dem c't 86. Außerdem beschreiben wir die Befehle und Unterprogramme des Monitors. □

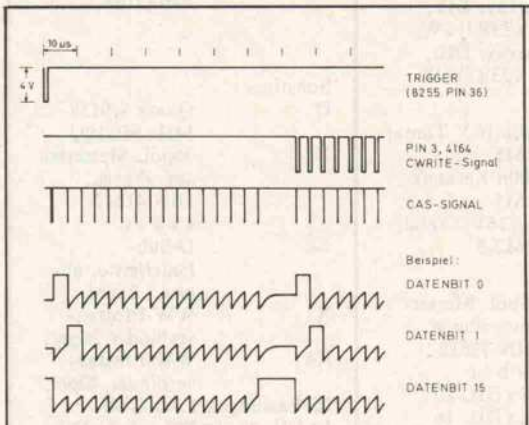


Bild 8. Der 'Hausnummerntest 0C0'

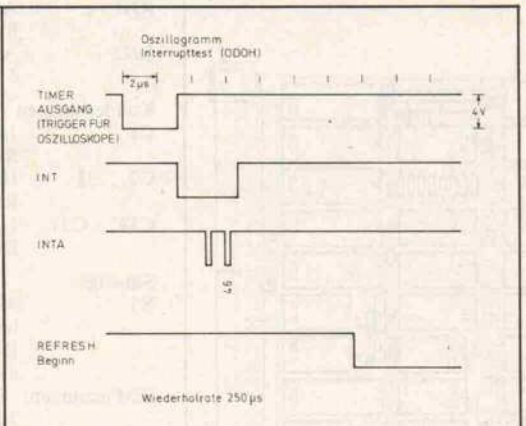


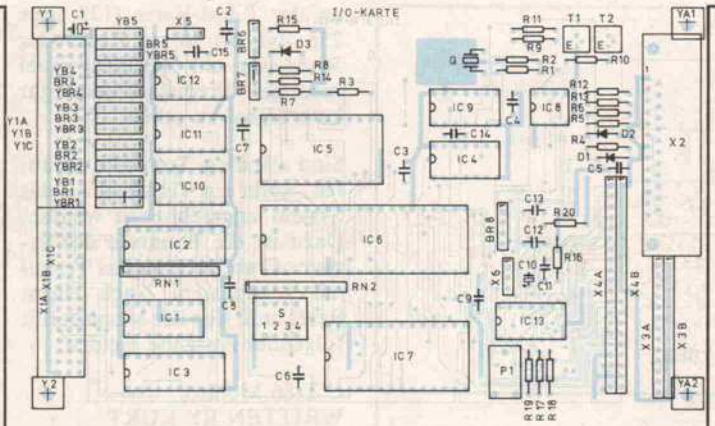
Bild 9. Der Signalverlauf beim Interrupttest '0D0'

Tabelle 2

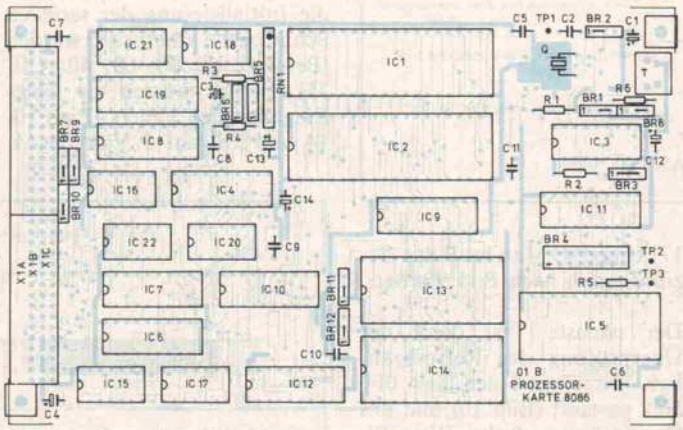
DIL-Schalter	Funktion
0000	Baudrate 50 Baud
0001	Baudrate 75 Baud
0010	Baudrate 100 Baud
0011	Baudrate 150 Baud
0100	Baudrate 300 Baud
0101	Baudrate 600 Baud
0110	Baudrate 1200 Baud
0111	Baudrate 2400 Baud
1000	Baudrate 4800 Baud
1001	Baudrate 9600 Baud
1010	Baudrate 19200 Baud
1011	RAS/CAS-Test (0B0)
1100	'Hausnummerntest' (0C0)
1101	Interrupttest (0D0)
1110	Datenbustest (0E0)
1111	'All-Select-Test' (0F0)

Stückliste c't-86 CPU-KARTE (8086)

Halbleiter	
IC1	8086, 5 MHz
IC2	8087, 5 MHz (opt.)
IC3	8284
IC4	8288
IC5	8259
IC6,7,8	74LS374
IC9,10,11	74LS245
IC12,19	74LS244
IC13,14	MONITOR-EPROMs
IC15,16	74LS30
IC17	74LS04
IC18	74LS14
IC20	74LS08
IC21	74S08
IC22	74LS32
Widerstände	
R1,2,6	150R
R3	330R
R4,5	2k2
RN1	Array, SIL, 8 x 4k7
Kondensatoren	
C1,4	10µ/16 V Tantal RM5
C2,C5...C14	100n Keramik RM5
C3	1µ/16 V Tantal RM5
Sonstiges	
Q	Quarz 15 MHz HC18U
T	Kippschalter Tast-Ein/Aus/ Tast-EIN, Knitter MT 8207
IC-Fassungen	2 x DIL 40 3 x DIL 28 9 x DIL 20 1 x DIL 18 7 x DIL 14
X1	96pol. Messerleiste, abgew. DIN 41612 a+b+c
Platine	



Bestückungsplan der I/O-Karte



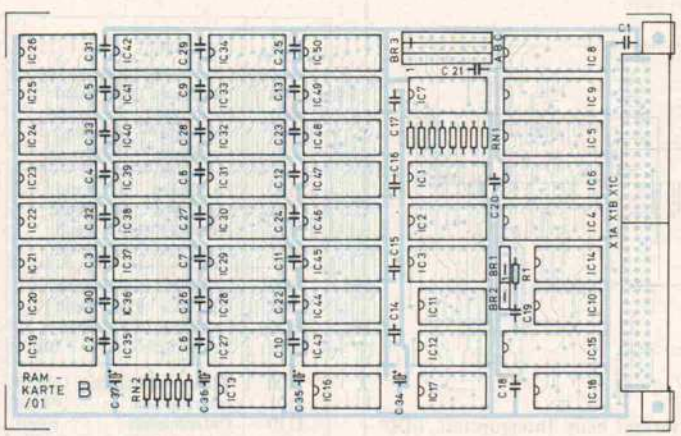
Die Bestückung der CPU-Karte

Stückliste c't-86 I/O-KARTE

Halbleiter	
IC1	256 x 4 bit PROM
IC2	74LS244
IC3	74LS245
IC4	74LS393
IC5	8253A-5
IC6	8255A-5
IC7	8251A-5
IC8	75150
IC9	74LS00
IC10,11	74LS32
IC12	74LS86
IC13	4011
T1	NPN, z. B. BC547B
T2	PNP, z. B. BC557B
D1...D3	Z-Diode 4V7, 400 mW
Widerstände	
R1,2	1k8
R3,5,7,9,14, 15,20	2K2
R4,6,8,11	4K7
R10,12	1K0
R13,16	100R
R17	1M
R18	47k
R19	10k
RN1	Array, SIL (8) 4 x 4k7
RN2	Array, SIL 8 x 4k7
P1	10k Trimm-Poti RM 5/10
Kondensatoren	
C1	10µ/16 V Tantal RM5
C2—C9, C11	100n Keramik RM5
C10	1µ/16 V Tantal RM5
C12,13	100n Kunststoff-folie RM5
C14	220p Keramik RM5 (opt.)
Sonstiges	
Q	Quarz 4,9152 MHz HC18U
X1	96pol. Messerleiste, abgew., DIN 41612 a+b+c
X2	D-Sub-Federleiste, abgew., 25pol.
X3	WW-Pfostenverbinder 26pol.
X4	WW-Pfostenverbinder 40pol.
IC-Fassungen	1 x DIL 40, 1 x DIL 28, 1 x DIL 24, 1 x DIL

Stückliste c't-86 DYN.-RAM- KARTE

Halbleiter	
IC1,2,3	74LS161
IC4,5,6	74LS244
IC7	74LS138
IC8,9	74LS245
IC10	74LS30
IC11	74LS74
IC12	74S04
IC13,14	74LS14
IC15	74LS241
IC16	74S00
IC17,18	74LS32
IC19...50	4864-25/64kx1 dyn. RAM 150ns
Widerstände	
R1	2k2/¼ W
RN1	Array, DIL, 8 x 33R/⅛ W
RN2	Array, DIL, 5 x 33R/⅛ W
Kondensatoren	
C1	10µ/16 V Tantal RM5
C2...33	100n Keramik RM5
C34...C37	1µ/16V Tantal RM2,5
Sonstiges	
X1	96pol. Messerleiste abgew. DIN 41612 a+b+c
IC-Fassungen:	6 x DIL 20 36 x DIL 16 8 x DIL 14
Platine	



Bestückungsplan der RAM-Karte

Der 8086

Der Mikroprozessor 8086 wurde Ende der siebziger Jahre von der Firma Intel entwickelt. Gleichzeitig kam eine Achtbitversion unter dem Namen 8088 auf den Markt. Der 8086 ist das 'Gehirn' des 16-Bit-Systems c't 86, das wir in dieser Ausgabe vorstellen. Was dieser Prozessor leistet und wie er arbeitet, beschreibt der folgende Bericht.

Kurt Werner

Der 8088 ist softwarekompatibel, hat aber nur einen acht Bit breiten Datenbus. Dadurch wird die Verarbeitungsgeschwindigkeit ungefähr um den Faktor 0.7 geringer [1]. Beide Prozessoren bauen auf dem 8080 auf. Dieser aus der zweiten Generation von Mikroprozessoren stammende Prozessor hat sich einen beträchtlichen Marktanteil erobert. Leider hat er einige Nachteile, die mit seiner frühen Entwicklung zu erklären sind. Es hat sich nämlich gezeigt, daß zum einen der Befehlssatz zu klein ist, zum anderen stößt man bei größeren Anwendungen leicht auf die Grenze des Adreßraums. Beide Beschränkungen wurden bei der Entwicklung des 8086 zu beheben versucht. Der Befehlssatz wurde um einige Befehle erweitert, z. B. Befehle zur Multiplikation und Division von Zahlen, die nun bis zu 16 Bit breit sein können. Der 8086 besitzt ferner einen Adreßraum von 1 Megabyte. Damit ist auch für größere Programme Platz geschaffen. Vervollständigt wird die Mikroprozessorfamilie des 8086 durch den 8087 (numerischer Datenprozessor) und den 8089 (Input/Output-Prozessor).

Welche Vorteile bietet der 8086

Gegenüber seinem größten Konkurrenten — dem 68000 der Firma Motorola — hat der 8086 folgende Vorzüge:

a) Geringer Preis: Der 8086 kostet nur ¼ dessen, was Motorola für den 68000-Baustein verlangt.

b) In der Leistungsfähigkeit ist der Prozessor seinem Konkurrenten nur wenig unterlegen. Dies wird aus einem Testbericht von C-Compilern, der in der Zeitschrift BYTE veröffentlicht wurde, deutlich. Es hing nämlich von dem Compiler selbst ab, um wieviel das eine oder andere Programm schneller war. Bei einem Programm gab es zum Beispiel drei C-Compiler, die effektiveren Code erstellten als der zum Vergleich herangezogene C-Compiler von Digital Research. Vergleicht man nun den Code von Compilern einer Firma unter verschiedenen Betriebssystemen (CP/M-86, CP/M-68), ist der Compiler des 8086 nur etwa um den Faktor 0.75 langsamer. Bemerkenswert ist, daß dieselben Programme auf einem Z80 um den Faktor fünf (bei gleicher Taktfrequenz) langsamer waren [2].

c) Es existiert ein numerischer Datenprozessor (8087), der die Leistungsfähigkeit des 8086 weit über die seiner Konkurrenten hebt.

d) Es sind schon aufwärtskompatible, größere Prozessoren verfügbar. Programme des 8086 sind auf ihnen ohne eine Neuübersetzung direkt ablauffähig (80186, 80286).

e) Die vorhandene Übertragbarkeit von Programmen, die für den 8080 geschrieben wurden. Für den 8080 ist eine große Palette von Programmen verfügbar, die man leicht auch auf den 8086 übertragen kann.

f) Es ist eine große Menge von Peripheriebausteinen verfügbar.

Mittlerweile hat sich unter den Personalcomputern eindeutig der 8086/8088 durchgesetzt, nicht zuletzt durch die Entscheidung von IBM, die ja bekanntlich in ihrem Personalcomputer auch den 8088 einsetzt. Deshalb ist für den 8086 auch sehr viel Software entstanden oder gerade im Entstehen.

Struktur des 8086

Der Mikroprozessor besitzt 14 Register mit einer Wortbreite von 16 Bit (Bild 1). Dieses bewirkt ein hohes Leistungsvermögen. Allgemein teilen sich die Register in 4 Gruppen auf.

a) Akkumulatoren

Sie heißen bei dem 8086 AX, BX, CX und DX. Da man aber nun auch auf zwei nur acht Bit große Teile der Akkumulatoren unabhängig vom anderen Teil zugreifen kann, hat man diese eingeteilt und bezeichnet sie als AH, AL, BH, BL, CH, CL, DH und DL. Man meint zum Beispiel mit BH die oberen (higher) acht Bit des BX-Registers. Das entsprechende L steht für lower entsprechend den unteren acht Bit. Die CPU kann nun sowohl auf das Register als Ganzes als auch auf einen Teil eines Registers einzeln zugreifen.

Mit den Akkumulatoren werden die arithmetisch-logischen Verknüpfungen innerhalb eines Programmes vollzogen. Dabei sind neben den Verknüpfungsarten des 8080 auch weitere möglich. Die direkte Verknüpfung von einem Akkumulator mit dem Speicher wurde realisiert, wobei auch das Resultat in den Speicher geschrieben werden kann. Nachteilig ist aber, daß nur maximal ein Operand direkt im Speicher stehen kann. Der andere Operand muß dann im Zusammenhang mit einem Register gebildet werden oder direkt ein Register sein. Der Befehl 'MOV ADRESSE1, ADRESSE2' ist zum Beispiel verboten, während der Befehl 'MOV ADRESSE1,DX' erlaubt ist. Der implizite Gebrauch der Register ergibt sich aus Bild 2.

b) Segmentregister

Es gibt 4 Segmentregister. Sie werden bei der Adressierung des Speichers benötigt, da der 8086 nur auf 16 Bit breite Adressen zugreifen kann. Der Speicherraum ist mit 64 KByte

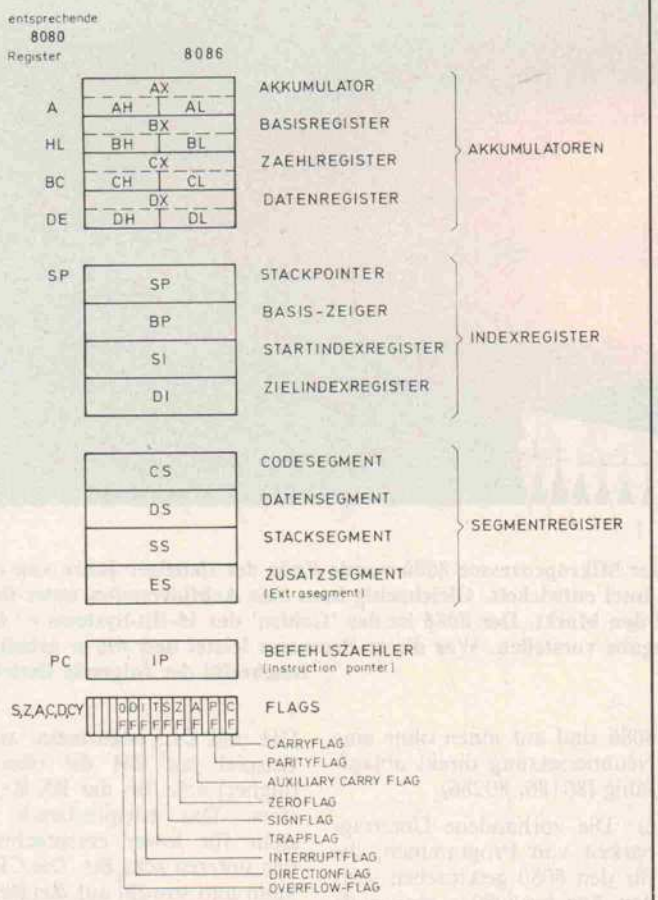


Bild 1. Die Register der 8086 im Vergleich mit denen der 8080

aber nach heutigen Gesichtspunkten zu gering. Deshalb entschloß man sich, zu den erreichbaren 16 Bit einfach eine Konstante, die wiederum aus 16 Bit besteht, um vier Bit nach links verschoben, hinzuzuaddieren. Diese Konstante steht nun in einem der vier Segmentregister.

Der theoretisch mögliche Speicherraum von 1 Megabyte kann also in 16 Segmente à 64 KByte aufgeteilt werden. Der einzelne Benutzer hat nun die Möglichkeit, auf 4 (Anzahl der Segmentregister)* 64 KByte = 256 KByte zuzugreifen, wenn er den Inhalt der Segmentregister nicht verändern will. Für einfachere Anwendungen können sich die Segmente aber auch überlappen. Dabei muß dann aber auch beachtet werden, daß dieselbe absolute Adresse durch sehr viele Kombinationen von einem Segmentregister und einem Datenregister erzeugt werden kann. Die Adresse 579B4 Hex kann zum Beispiel auch durch das Segmentregister 5000 Hex und dem Datenregister 79B4 Hex erzeugt werden. Wurde jedem Segmentregister ein Bereich, der kleiner als 64 KByte ist, zugewiesen, gibt es im allgemeinen Fall 4 Adressen (Anzahl der Segmentregister), die auf eine einzige Speicherzelle zugreifen, vorausgesetzt, alle Segmentregister sind mit unterschiedlichen Werten geladen. Bild 3 verdeutlicht das.

Das Codesegmentregister (CS) kann zum Beispiel zur Berechnung der Adressen des Programmcodes verwendet werden. Steht der Programmzähler beispielsweise auf 1234 Hex, ist es ein Irrtum, anzunehmen, daß dann aus der Speicherzelle 1235 Hex der nächste Befehl genommen wird. Dies würde nur bei einem Wert von 0 Hex im CS (Codesegmentregister) richtig sein. Steht im CS der Wert 1000 Hex, wird der nächste Befehl bei einem Programmzählerstand von 1234 aus der absoluten Speicherzelle 11235 Hex geholt.

Dasselbe gilt für das Datensegmentregister (DS). Bei vielen Speicherladebefehlen wird der Wert dieses Registers zu der angegebenen Speicheradresse, wiederum um vier Bit nach links verschoben, hinzuaddiert. Es ist abhängig von dem jeweiligen Register (Indexregister oder Akkumulator), welches das Segmentregister zur Berechnung der effektiven Adresse benutzt wird.

Auch der Stackpointer ist nicht mehr fest im Speicher zu finden. Zu seinem Wert wird jeweils das Stacksegmentregister (SS) hinzuaddiert.

Hauptsächlich für Stringoperationen wurde das Extrasegmentregister (ES) geschaffen. Es hat aber eine geringere Bedeutung als die anderen drei Segmentregister.

Es ist auch möglich, die Adreßrechnung über andere Register machen zu lassen. Werden nicht die Segmentregister verwendet, gibt es allerdings einschränkende Vorschriften [3].

c) Indexregister

Das bekannteste Indexregister ist der Stackpointer (SP). Es hat beim 8086 die gleiche Bedeutung wie beim 8080. Auch bei dieser CPU läuft der Stack von oben nach unten. Um auf den Stackpointer gut zugreifen zu können — dies ist für eine Übergabe von Parametern in Programmen wichtig —, wurde das Basisregister (base pointer register, BP) geschaffen. Bei seiner Benutzung wird die effektive Adresse standardmäßig durch die verschobene Addition mit dem Stacksegmentregister gewonnen.

Die letzten beiden Indexregister werden mit SI und DI bezeichnet. Diese Register werden für Stringoperationen benötigt (ein String ist eine beliebige Folge von Zeichen, ähnlich den im BASIC vorkommenden Strings). Beim Zugriff über das Source Indexregister (SI) wird zusätzlich das Datensegmentregister verschoben addiert, während bei dem Destination Indexregister (DI) das Extrasegment verschoben addiert wird. Damit ist es möglich, 64-KByte-Blocks mit beliebigem Inhalt im gesamten Speicherbereich hin- und herzukopieren.

REGISTER	Operation
AX	Wort-multiplikation, Wortdivision, Wort Ein/Ausgabe
AL	Byte Multiplikation, Byte Division, Byte Ein/Ausgabe, Dezimale Arithmetik
AH	Byte Multiplikation, Byte Division
BX	Speicher-umsetzung
CX	String Operationen, Schleifen
CL	variable Verschiebungen
DX	Wort Multiplikation, Wort Division, Indirekte Ein/Ausgabe
SP	Stack-operationen
SI	String-operationen
DI	String-operationen

Bild 2. Die Benutzung der 8086-Register

d) Programmzähler und Flags

Der IP (Instructionpointer) entspricht dem Programmzähler des 8080. Addiert wird hierbei das Codesegmentregister. Die Flags wurden im Gegensatz zum 8080 etwas erweitert.

CF: Carryflag. Hat dieselbe Bedeutung wie beim 8080. Es wird jedoch das Carry bei Wortoperationen nicht vom Bit 7, sondern vom Bit 15 gewonnen. Bei Byteoperationen wird es vom Bit 7 gewonnen.

PF: Parityflag. Zählt man die Anzahl der Einsen des Resultats einer arithmetisch/logischen Operation zusammen und addiert dazu das Parityflag, ist das Resultat eine gerade Zahl. Dieses Verfahren wird zur Prüfsummenbildung bei der Datenübertragung gebraucht.

AF: Auxiliary Carry. Das ist ein Carryflag, das bei dem Bit 3 gewonnen wird. Das Auxiliary Carryflag zeigt einen Übertrag von Bit 3 nach Bit 4 an. Dieses Flag wird für die dezimale Arithmetik benötigt.

ZF: Zeroflag. Zeigt an, daß das Resultat einer Operation Null war.

SF: Signflag. Es ist identisch zu dem höchsten Bit eines Resultates einer Operation.

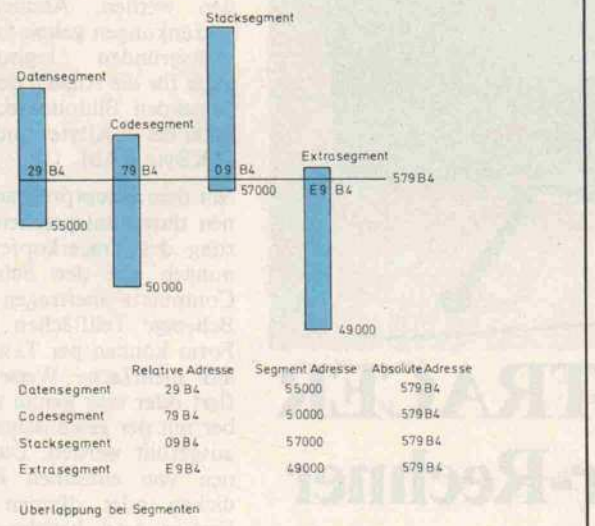


Bild 3. Überlappungen bei Segmenten

OF: Overflowflag. Zeigt an, ob ein arithmetischer Übertrag aufgetreten ist. Beim Resultat fehlt die vorderste Stelle.

IF: Interruptflag. Zeigt an, ob Interrupts möglich sind oder nicht.

DF: Directionflag. Stringoperationen können automatisch dekrementieren oder inkrementieren (DF = 0). Dies ist für die automatische Wiederholung innerhalb eines Befehls wichtig. ('Rep'-Befehlsvorsatz, siehe unten)

TF: Trap flag. Nachdem das Flag gesetzt wurde, wird softwaremäßig nach dem nächsten Befehl ein Interrupt ausgelöst.

Der Befehlssatz des 8086

Beim 8086 stehen wesentlich mehr Datentransferbefehle als beim 8080 zur Verfügung. Dabei wurde besonders auf die Anwendung des 8086 in Compilern geachtet. Denn man kann zwischen einem Register und dem Speicher direkt Daten hin- und herschieben. Neu ist auch der Exchange-Befehl. Man kann zum Beispiel zwei Registerinhalte austauschen, ohne ein weiteres Register zu benutzen.

Bei den arithmetisch/logischen Befehlen sind die Befehle zur Multiplikation und Division bemerkenswert. Die Multiplikation dürfte auch häufig benutzt werden, da sie sich ja auf eine beliebige Stellenzahl erweitern läßt. Neu ist auch der 'Test'-Befehl, der eine logische UND-Verknüpfung zwischen den beiden Operanden ausführt, ohne einen der Operanden zu verändern. Damit lassen sich ein oder mehrere Bits leicht aus einem Register herausgreifen. Ebenfalls kann sofort festgestellt werden, ob sie alle Null waren.

Auch die Schiebebefehle wurden erweitert. Es wurden fast alle denkbaren Arten möglich gemacht. Sogar ein Verschieben um mehr als ein Bit ist möglich, indem man die Anzahl der Verschiebungen in das CL-Register lädt.

Es wurden auch noch mehr Bedingungen für Sprünge zugelassen. Eine normale Schleifenbildung wird nun erheblich vereinfacht.

Neu ist auch der Vorsatz 'REP' für Stringoperationen. Er sorgt dafür, daß der Befehl solange ausgeführt wird, bis das CX-Register gleich Null ist. Dabei werden die Register, durch die adressiert wird (das SI- und das DI-Register), automatisch dekrementiert oder inkrementiert, je nach dem Wert des DF-Flags. Dadurch wird es möglich, Blöcke von Daten (Strings) zu bearbeiten.

Interrupts (Programmunterbrechungen), die durch Software auszulösen sind, waren ursprünglich zum Test von Interruptroutinen gedacht. Aber es lassen sich auch häufig benutzte Programme leicht aufrufen. So kann zum Beispiel mit nur einem Befehl (OCC Hex) ein Breakpoint (Programmunterbrechung) gesetzt werden. Eine Besonderheit ist auch bei dem 8086 die Möglichkeit, mit Setzen des Trap Flags einen Interrupt nach dem aktuellen Befehl auszulösen. Damit ist der einfache Aufbau eines softwaremäßigen Singlestep-Betriebs möglich.

Die Adressierungsarten des 8086

Bemerkenswert ist, daß auch das Resultat einer Operation in den Speicher hineingeschrieben werden kann — ohne erst in einem Register gespeichert zu werden. Neu an den Adressierungsarten ist, daß über Register mit einem festen Abstand (displacement) adressiert werden kann. Dabei können sowohl einer der Akkumulatoren (BX) als auch drei Indexregister (BP,SI,DI) verwandt werden. Diese Möglichkeit gab es auch bisher nur beim Z80, allerdings nur in recht eingeschränkter Form mit den IX- und IY-Registern. Auch kann über die Summe von zwei Registern (BX oder BP als ein Summand, DI und SI als der andere Summand) gleichzeitig adressiert werden. Dazu kann auch, wenn nötig, ein Displacement (additive Konstante zur Berechnung der relativen Adresse) kommen.

Die EU und BIU

Hinter diesen beiden Abkürzungen verbergen sich zwei Teile der 8086-CPU. Die EU (Execution Unit) ist der eigentlich rechnende Teil der CPU. Er beinhaltet die Akkumulatoren und schaltet die Operationen, die von dem Programmierer durch die Maschinenbefehle gefordert werden. Er ist sozusagen das Herz des Prozessors. Ihm untergeordnet ist die BIU. Sie stellt die Verbindung mit dem Bus — sozusagen der Außenwelt — dar. Sie sorgt dafür, daß so häufig wie möglich Daten auf dem Bus transportiert werden.

Durch diese Trennung der beiden (im 8080 noch zusammenhängenden) Einheiten, verbunden mit einem Befehlsspeicher von 4 Befehlen, wurde eine signifikante Erhöhung der Geschwindigkeit erreicht. Denn nun braucht die EU nicht mehr auf die nächsten Befehle zu warten. Diese wurden schon von der BIU in den CPU-internen Speicher geholt. Man kann allerdings jetzt nicht mehr ohne weiteres sehen, bei welchem Befehl die CPU nun gerade ist, da auf dem Bus ja schon die nächste oder übernächste Instruktion liegt. Um diesem Mangel abzuhelfen, wurden an der CPU zwei Pins (QS0, QS1) herausgeführt, mit denen dieses in gewissen Grenzen möglich ist (diese Signale sind nur im MAX-Mode der CPU verfügbar, siehe unten).

Der MIN- und MAX-Mode

Mit dem Pin 33 der 8086-CPU kann zwischen zwei verschiedenen Modes umgeschaltet werden. Der MIN-Mode wurde für den Aufbau von kleineren, billigen 8086-Systemen geschaffen. Es kann der Bus-Controller 8288 gespart werden, wobei aber die CPU die Dekodierung der Steuersignale vornehmen muß. Dadurch besteht dann keine Möglichkeit mehr, den Datenprozessor (8087) anzuschließen. Auch kann der 'LOCK'-Befehl nicht mehr wirksam werden.

Bus Statussignale im Max-Mode

S_2	S_1	S_0	
0	0	0	Interrupterwiderung
0	0	1	Ein/Ausgabe lesen
0	1	0	Ein/Ausgabe schreiben
0	1	1	HALT
1	0	0	Befehlsholzyklus
1	0	1	Memory-Read
1	1	0	Memory-Write
1	1	1	Kein Bustransfer

Bild 4. Bus-Statussignale im Max-Mode

Im MAX-Mode muß der Bus Controller 8288 vorhanden sein. Er dekodiert die Steuersignale S0, S1 und S2 der CPU. Damit werden die CPU Pins 24, 25 und 29 frei, so daß weitere Statusinformationen der CPU der äußeren Schaltung zugänglich gemacht werden können. Diese Informationen benötigt der Datenprozessor, der den Betrieb von zwei unterschiedlichen DMA-Kanälen ermöglicht. □

Literatur

[1] Byte, Juli 1983, Seite 147 ff.
[2] Byte, August 1983, Seite 82 ff.
[3] The 8086 Family, User's Manual, Santa Clara, Oktober 1979

DIGITAL-TRACER für Sinclair-Rechner

Udo Bartz

Titelbilder für eigene Spiele auf möglichst einfache Weise herstellen, wer möchte das nicht? Diagramme oder gar detailliertes Kartenwerk als Erläuterung ins Programm einfügen zu können, wäre auch nicht von Übel. Vertraut man den Worten des Herstellers, so ist all dies mit dem Digital-Tracer von RD Laboratories möglich. Das Gerät ist kompatibel zum ZX-81 mit 16K Speichererweiterung sowie zum ZX-Spectrum mit 16K und 48KByte RAM. Für beide Computer wird die erforderliche Software auf einer Cassette mitgeliefert. Die BASIC-Teile der Programme sind außerdem als Listing in der Benutzeranleitung abgedruckt.

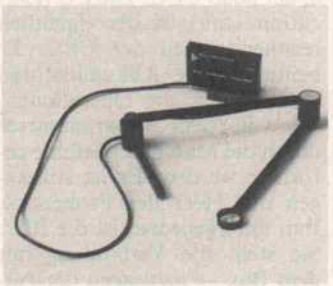
Angeboten wird der Tracer für knapp DM 200,—. Das ist ein erstaunlich geringer Preis, wenn die Ergebnisse und die Handhabung des Gerätes so gut und einfach wären, wie die Werbung verheißt. Es wäre aber ein zu hoher Preis, wenn es sich lediglich um ein besseres Spielzeug handelt, mit dem vernünftige Ergebnisse kaum zu erzielen sind. Um zu prüfen, welcher Kategorie der Tracer zuzurechnen ist, haben wir das Gerät für Sie getestet.

Merkwürdigerweise wird der Tracer potentiellen Erwerbern in den Anzeigen als Plotter angeboten. Der Anbieter, eine englische Firma mit Filialen in der Bundesrepublik, erklärte dazu, mit dem Begriff Tracer könne wohl kein Kunde etwas anfangen. Daher habe man das Gerät in der Werbung kurzerhand als Plotter bezeichnet. Eine recht seltsame Art der Verkaufspolitik, so meinen wir. Mit der gleichen Begründung könnte man den Spectrum auch als Rechenschieber anbieten, was dann allerdings eine Abwertung wäre.

Hardware

Die Hardware des Tracers besteht aus einem zweckentfremdeten, mit schwarzer Folie überzogenen Kassettengehäuse für handelsübliche Kompaktkassetten, in dem die Elektronik untergebracht ist. Am unteren Ende befinden sich die Steckverbindungen für Computer und Drucker. Was nun genau in dem schwarzen Kasten vorgeht, darüber macht der Hersteller verständlicherweise keine Angaben. Von der Black-Box führt ein dickes und reichlich bemessenes Kabel zum Zeichenarm, dessen zwei Gelenke durch Kunststoffprofile miteinander verbunden sind. Ein etwas lieblos abgesägtes Profilstück — es sieht tatsächlich so aus, als sei dort etwas abgebrochen und fehle nun — muß mit dem beigefügten doppelseitigen Klebestreifen auf der Zeichenunterlage befestigt werden.

So weit, so schlecht, denn solch eine Klebeverbindung trägt nicht unwesentlich zu Instabilitäten und Ungenauigkeiten beim Abtasten von Zeichenvorlagen bei. Wenn Sie einmal versucht haben, mit einer derart wackeligen Konstruktion einen der verfügbaren 45056 Bildpunkte des Spectrum genau zu treffen, dann wissen Sie, wovon hier die Rede ist. Wegen der ungenügenden Verwindungssteifigkeit der Kunststoffprofile, kann das Problem auch nicht mit ein paar soliden Holzschrauben oder Schraubzwingen gelöst werden.



In den beiden zylinderförmigen Gelenkköpfen des Zeichenarmes befinden sich die Meßwertaufnehmer: Potentiometer oder Drehkondensatoren. Deren Toleranzen bestimmen im wesentlichen die Genauigkeit der zeichnerischen Darstellung. Sie sind beim Tracer so ungünstig, daß sie ihn leider zum Spielzeug degradieren: selbst wenn der Zeichenarm nicht bewegt wird, springt der zu zeichnende Punkt derart auf dem Schirm umher, daß an eine gerade Linie überhaupt nicht zu denken ist. Wie der Anbieter einräumte, sind diesbezügliche Reklamationen auch nicht selten.

Eine Lösung, so meinte man jedoch, sei denkbar: man müsse nur die Mittelwertberechnung für die Stellung des Zeichenarmes im Maschinenprogramm der mitgelieferten Software quasi unempfindlicher machen. Wie das im einzelnen zu bewerkstelligen sei, war allerdings nicht zu erfahren. Welcher durchschnittliche Spectrumbesitzer aber verfügt schon über so spezielle Kenntnisse, daß er einen solchen Eingriff in das Programm vornehmen könnte? Dieser Teil des Programms ist außerdem auch nicht im Listing aufgeführt.

Software

Auf der mitgelieferten Kassette befinden sich fünf Programme für den Spectrum und zwei für den ZX81, die den Betrieb des Tracers ermöglichen sollen. Davon sind die Files 'draw', 'graphics', und 'comp16' selbständige Programme, während 'scale' und 'retracing' nur zusammen mit 'draw' lauffähig sind. Wenn Sie über den erweiterten Spectrum mit 48K verfügen, dann können Sie beide Segmente zum Hauptprogramm 'draw' mischen. Mit der 16K Version des Computers kann jeweils nur eines der beiden Programme zusätzlich geladen werden. Ähnliche Einschränkungen gelten aus Kapazitätsgründen logischerweise auch für die Anzahl der zu verfolgenden Bildpunkte, es sind 5000 bei 48KByte- und 500 bei 16KByte RAM.

Mit dem Hauptprogramm können durch entsprechende Führung des Tracerkopfes Zeichnungen auf den Schirm des Computers übertragen werden. Beliebige Teilflächen jeglicher Form können per Tastendruck auf mehrfache Weise schraffiert oder sehr genau und sauber mit der gewünschten Farbe ausgefüllt werden. Das Zeichnen von einzelnen Punkten, dicken oder dünnen Linien, Kreisen und beliebigen Vierecken ist ebenfalls mit einem einfachen Tastendruck möglich. So gesehen bietet der Tracer eine beeindruckende Menge von gut durchdachten Möglichkeiten — was aber die Fehler der Mechanik nicht wettmacht. Mit dem Programmsegment 'scale' können sogar der gesamte Schirmbereich oder beliebige Teile davon in mehreren Abstufungen vergrößert oder verkleinert werden, während das Segment 'retrace' einzelne Zeichenabschnitte abrufbereit im Speicher hält, die dann nach Bedarf und Eingabe ihrer Kennziffer zusammen oder einzeln in eine andere Zeichnung eingefügt werden können.

Die Farbe der Linien und Konstruktionen kann jederzeit, auch während des Zeichnens, geändert werden. Auch läßt sich Schrift in die Zeichnungen einfügen.

Die verschiedenen Load und Save Routinen sind ebenfalls bestechend einfach und komfortabel. Gleiches gilt für die Beseitigung von Bedienungsfehlern und/oder Fehlermeldungen bei Verlassen des erlaubten Bildbereiches. Dabei geht noch nicht einmal das (vielleicht schon fast fertige) Produkt verloren.

Gezeichnet wird ausschließlich durch die Bewegung des Tracerkopfes; alle anderen Möglichkeiten sind per Tastendruck sehr einfach zu erreichen.

Im Gegensatz zum ZX81 verfügt der Spectrum über die Basic-Befehle IN und OUT. Damit können die Port-Adressen A0 bis A15 angesprochen werden, was natürlich — wie beim ZX81 — auch über die

Kommandos Peek (für IN) und Poke (für OUT) möglich ist. Die Tracer-Software benutzt zum Einlesen der Daten den IN-Befehl des Spectrum und entsprechend das OUT-Kommando bzw. PEEK und POKE in den beiden ZX81 Programmen.

Zum Abschluß der Programmbesprechung seien noch kurz die beiden anderen Programme besprochen, die für sich allein lauffähig sind. Wer einen Spectrum erwirbt, der erhält dazu eine Kassette, die auf der B-Seite eine Reihe von Programmen enthält; unter diesen befindet sich auch ein Character-Generator. Damit sind der Konstruktion eigener graphischer Zeichen und Figuren kaum noch Grenzen gesetzt. Ein ähnliches Programm ist 'graphics', nur ist es weitaus komfortabler und erheblich schneller in der Ausführung. Das heißt, es ist nicht so umständlich zu bedienen wie das Programm 'character' auf der PSION-Kassette.

Das Programm Nr. 5 der Tracer-Software heißt Comp16 und enthält eine etwas weniger umfangreiche Zusammenfassung der ersten vier Programme für den Besitzer der 16K-Ausführung des Spectrum. Die vorhandenen Möglichkeiten sind dabei auf den 16K-Speicher abgestimmt. Alle graphischen Zeichen und alle selbst erstellten Zeichnungen können im übrigen mit einem Tastendruck auch in jedes beliebige Programm übertragen werden.

Für den ZX81 ist der Tracer kaum zu gebrauchen, da der Computer nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten der Bilddarstellung bietet. Eine Auflösung von nur knapp 3000 Bildpunkten reicht für diese Grafiken nicht aus. Allenfalls das Programm 'TRACER2', welches ähnlich arbeitet, wie das Segment 'retrace', wäre als Bereicherung anzusehen; aber dazu ist der Tracer insgesamt zu teuer.

Ein schwerwiegender Schwachpunkt des 'Tracer-Paketes' ist die Bedienungsanleitung. Sie ist, wie könnte es anders sein, in Englisch geschrieben. Ein Englisch allerdings, welches so nur von sehr wenigen Leuten gesprochen wird. Da wimmelt es von hochtrabenden und bildhaften Vergleichen; zudem werden Begriffe benutzt, die jenseits jeder Definition liegen. Dies erschwert den Umgang mit dem Tracer in fast unzumutbarer Weise. Selbst die Firmenchefs der anbietenden Firma, so wurde uns mitgeteilt, hätten erhebliche Verständnisschwierigkeiten gehabt ... und die sind beide Engländer.

Fazit

Wäre der Tracer aufgrund seiner schlechten mechanischen und elektromechanischen (Meßwertgeber) Eigenschaften nicht nur ein besseres Spielzeug, so ergäben sich für seinen Einsatz eine ganze Reihe von Möglichkeiten, die allesamt eine echte Bereicherung der Fähigkeiten des Spectrum sein könnten. Man kann nur wünschen, daß an der Mechanik noch etwas verbessert wird. Dafür darf der Tracer dann auch ruhig etwas teurer sein. Die Software allerdings ist schlicht als gut zu bezeichnen. Wer gerne bastelt, findet vielleicht Möglichkeiten, die Meßwertgeber zu verbessern. Dann stände ein Tracer zur Verfügung, der seinen Namen zu Recht trägt. Es ist wirklich schade, daß der Tracer aufgrund seiner mechanischen Eigenschaften nicht sehr empfehlenswert erscheint. □

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ optische Betriebsanzeige
- ⊕ viele Möglichkeiten, die Zeichnung auf dem Schirm zu gestalten
- ⊕ alle Routinen mit maximal 2 Tasten erreichbar
- ⊕ Fehlbdienung leicht zu korrigieren
- ⊖ ungenügende mechanische Stabilität
- ⊖ zu große Toleranzen der Meßwertgeber
- ⊖ Tracerkopf für genaues Zeichnen nicht geeignet
- ⊖ schwer verständliche Dokumentation
- ⊖ Reaktion auf Zeichenarmbewegung in einigen Routinen zu langsam, dadurch unzumutbare 'Sprünge' in der Zeichnung

Der Preishammer

Wir haben optimiert und weggelassen, was nicht unbedingt am Anfang benötigt wird.

Aber Sie haben dennoch ein optimales Gerät! Der bewährte NB-Computerbausatz mit 1 Laufwerk, Controler, Netzteil, Tastatur ..... 1650,—

als Fertiggerät ..... 1850,—

Für Apple und compatible Rechner

Floppy-Controler 5¼" für Industrielaufwerke und Originallaufwerke

Bausatz ..... 195,—

Fertiggerät ..... 280,—

EPROM-Programmiergerät

Programmiert: 2708, 2716, 2732/2532, 2764, 27128 u.ä. mit Zusatz auch 8748, 8749, 87555 usw.

Bausatz ..... 175,—

Zusatz ..... 90,—

Fertiggerät ..... 240,—

Zusatz ..... 110,—

Festplattenstation 10 MB brutto mit sämtlicher Hardware und Software für Anschluß an Apple ..... 6000,—

Neu im Programm Casio FP 1000/1100

Allerletzte Gelegenheit für günstigen Laufwerkeinkauf

Der Restposten BASF 6106 Laufwerke ..... 380,—

Sämtliche Preise inkl. MwSt.

KÜHN ELEKTRONIK

2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 0 44 94/15 64

KÖNIGSTEINER FUNK CENTER

NEU! PROFICOLOR 80, die 80 Zeichenkarte für cbm 64 mit Grafik ..... DM 198,—
Für VC 20 40 Zeichen Softwareprogr. mit Grafik/cbm 2/3/4000 komp. ..... DM 50,—
cbm 64 + Floppy 1541 + 10 Disk. DM 1499,—. DRUCKER 1525 DM 598,—, 1526 DM 798,—. PLOTTER 1520 DM 798,—. SIMONS BASIC DM 175,—. Datas. DM 135,—. Neue Programme! Schreibmaschine zum anschl. an VC + cbm Computer mit Interface ab DM 798,—.
KFC-Super (für VC/cbm 64) Monitor/Toolkit (10x schnell. Kassettenr.). ROM-Lader, Centronics Schnittstelle, Floppy-Kurzbefehle und und und ..... DM 150,—/198,—
Die MODULBOX mit dem Netzteil ..... DM 388,—
VC 20 Speichererw. 3 K/8 K/16 K, schaltbar mit Gehäuse ..... nur DM 140,—
PRINCE MONITOR bernst. 24 MHz ..... DM 548,—
Atomuhr für CBM 64 + VC 20 ..... DM 75,—
3er EXTENDER DM 129,— ..... 5er EXTENDER DM 198,—
BMC-Monitor 18 MHz 12" ..... DM 288,—
BMC-Monitor 18 MHz bernst. ..... DM 248,—
64 K Karte für VC 20 ..... DM 248,—
Verbatim Qualitätsdisketten 5¼" 10 Stck. DM 53,— ..... 50 Stck. nur DM 250,—
Verbatim Qualitätsdisketten 5¼" 10 Stck., 5 Jahre Garantie ..... DM 65,—
64 K-UMRÜSTSATZ, cbm 8032 auf 8096 jetzt preisgesenkt ..... nur noch DM 598,—
Neu für cbm 64! Erweiterungsplatine (5 Steckplätze schaltbar).
EX 80 80 Zeichenkarte für CBM 3000 + 4000 ..... nur DM 398,—
Die neue 80 Zeichenkarte für VC 20 in Profiausstattung mit Textprogramm .... nur DM 258,—
Druckerpapier, Farbbänder, Stecker, Stecksockel, Spannsockel, EPROM, RAM usw.

I. Schäfer, Wiesenstr. 18, 6240 Königstein 1, Tel. (0 61 74) 2 19 53
Mo.-Fr. 10.00-18.30, Sa. 9-13 Uhr

Für TRS 80 ● Video-Genie ● Apple

Eprom-Programmiergerät SE 40

für 2716/2732/2532/2758, kompl. anschlußfertig, Software auf Kass. oder Disk **Preis 269,— DM**

Eprom-Löschgerät SE 50

für max. 5 Eproms, Löschdauer ca. 10 Min.
Preis 125,— DM

afu electronic vertriebs gmbh

Steinstraße 9, 5778 Meschede, Telefon 02 91/75 85

kbj data-systems H. Keppel

COLOR GENIE

EG 2000	598,-
EG 2000 mit 32 K	675,-
Color Floppy	1295,-
Color Software ab	25,-
Color Joystick ab	69,-
Color RAM-Erweiterung	99,-

GENIE I / II

Floppy 400/1 FC	1195,-
Floppy 400/2 FC	1365,-

GENIE III

64KB RAM, 2x5" Floppy=1,4 MByte, abgesetzte deutsche Tastatur mit Funktionstasten u. 10er Block, integrierter grüner 12" Monitor, CP/M 2.2 oder NEWDOS 80/2 **6500,-**

NEU

ATARI 600 XL	499,-
ATARI 800 XL	849,-

MATRIXDRUCKER

GP 100	699,-
GP 700	1448,-
Star Gemini 10X (DP 510)	1195,-
Star Delta 10X (DP 515)	1750,-

THERMODRUCKER

Star stx 80	595,-

Bitte schicken Sie mir Informationen über

Name:

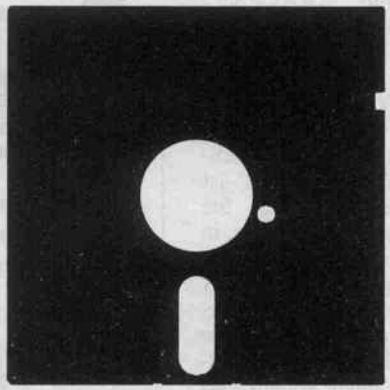
Straße:

PLZ/Ort:

kbj data-systems

Odenthaler Str.136 · Postfach: 200567
5060 Berg. Gladbach 2 · Tel.02202/38884

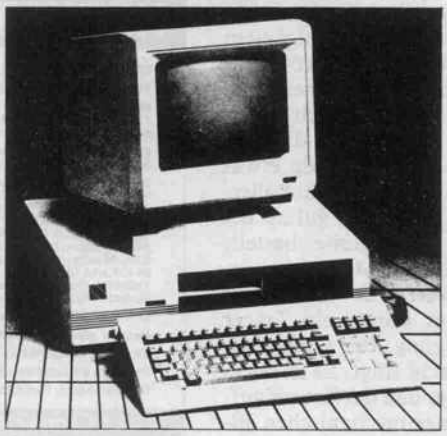
Mit uns speichern Sie richtig!



5,25″	10 Stck.
SS/SD 48TPI	52,—
SS/DD 48TPI	58,—
SS/QD 96TPI	74,—
DS/DD 48TPI	79,50
DS/QD 96TPI	84,—
8″	
SS/SD	58,—
SS/DD	67,—
DS/DD	79,50

Größere Mengen Preis auf Anfrage.
Preise pro Stück inkl. MwSt. zzgl. Versandkostenanteil: DM 5,—.

MARFLOW–COMPUTING GmbH
Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/18 8 61



Kein Apple II*-Nachbau
professionelle Weiterentwicklung:
Supercomputer SIDNEY

Grundplatine enthält u.a.:

- **6502/65C02**
- **Z80 B CPU 6 MHz**
- **256 KB-RAM**
- **20 KB-ROM Basic**
- **Drucker-IF**
- **80 Zeichen/Zeile**
- **Sprachsynthi**
- **Musiksynthi**
- **5 Slots für Apple-IF-Karten**

extra starkes Schaltnetzteil, formschönes Gehäuse-Styling, professionelle Tastatur, spezial Disk-Controller für 35T/40T/80T oder 160 Track, Drives mit 143 bis 640 KB/Drive, dennoch **voll** Apple-kompatibel und dies alles zu einem sensationell günstigen Preis! **3883,–**
Sofort Info anfordern!!
Wir führen alles rund um den Apple II!
Händleranfragen willkommen.

COMPUTERTECHNIK U. APPL
Am Schneisbroich 36, 4000 Düsseldorf 30
Tel. 0211-410293, Tlx 8582244 bms

*Apple II ist eingetragenes Warenzeichen der Apple Inc., Californien

BHK-ELEKTRONIK-VERSAND

Unser Programm hat es in sich!

ATARI 400, 16K, m. Netzteil und Basic RAM	**sagenhafte 329,—**
DATASETTE	**145,—**
SET-Preis	**469,—**
Donkeykong m. Joystick	**145,—**
LASER 210, 8K	**nur 337,—**
DRAGON 32, 32K	**super 688,—**
SPECTRAVIDEO, 80K	**Spitze 1198,—**
SENSOR Joystick f. Atari, Coleco u. Commodore	**NEU 129,—**
Adapt. dazu f. TI 99/4A	**27,—**
Starfighter Joystick	**64,90**
Competition pro Joystick	**Paar 125,—**
Starfighter Joystick f. Apple	**169,50**

Software:
RIESENAUSWAHL

Für Dragon; Laser; Spectravideo; BBC; Atari; Oric 1; Apple; Sinclair ZX81 u. Spectrum; VC 20 u. 64; TI 99/4A.

Bei Anfragen bitte System angeben. Da wir einige Produkte importieren, ist bei größerer Nachfrage eine etwas längere Lieferzeit bei einigen Produkten möglich. Dafür werden Sie unsere Preise versöhnen.

Natürlich führen wir auch Telespiele u. Elektr.art.

Kostenlos Liste anfordern.

Händleranfragen willkommen.

BHK-Elektronik-Versand
Klausenburgerstr. 166
6100 Darmstadt
0 61 51/31 52 98

ORIC-1

Der Geheimtip aus England
jetzt in Norddeutschland.

ORIC-1 64 K Computer, erweiterbar bis 256 K. Tele- und Bildschirmtext compatibel. Hochauflösende Grafik! 16 Farben. Tape- und Floppy-Anschluß. 3fach Tongenerator (7 Oktaven). Centronic Drucker-Anschluß eingebaut. Fernseher und R.G.B. Monitor-Ausgang.

Umfangreiche Software, erhältlich für Freizeit oder Beruf. Programmierbar in extended Basic, Forth, Maschinensprache, und demnächst Pascal.

Groß- und Kleinschreibung über eine ergonomische Tastatur (keine Gummitasten).

UTAW Electronic

Laser- und Computertechnic
Oric-Computer-Vertragshändler

Hagenstraße 31 · 3000 Hannover 1
Telefon (05 11) 34 10 38

Das Club-Portrait

Die deutsche Gruppe der Apple User Club Europe e. V. schickte uns ein Selbstportrait zu, welches wir an dieser Stelle ungekürzt abdrucken:

Wir wollen an dieser Stelle kurz die Apple User Group Europe e. V. (A.U.G.E.) vorstellen, soweit man das Wissen und die Erfahrung von (zur Zeit) über 3000 Mitgliedern überhaupt kurz vorstellen kann.

Die A.U.G.E. ist eine Interessengemeinschaft für Besitzer von Apple und kompatiblen Geräten. Sie wurde 1978 aus dem Bedürfnis heraus gegründet, einen allgemeinen Informationsaustausch regional und überregional möglich zu machen und spricht auch international inzwischen ein Wort mit.

Die Verbindung mit den US-Userclubs, die überregionalen Aktivitäten der Arbeitsgemeinschaften (Pascal, Medizin, Spiele, BTX/DFü usw.), das Sammeln, Sichten und Korrigieren der Vereinssoftware und der Artikel (von Mitgliedern für Mitglieder) koordiniert das Sekretariat in Oberhausen. Eine dieser Aktivitäten ist die 'USER', das Clubmagazin und die einzige deutschsprachige Zeitschrift für den Apple. Die USER ist Fundgrube und Sammelobjekt weit über den Verein hinaus geworden. Sie wird an die Mitglieder kostenlos verschickt.
Die Mitglieder sind oft auf ihren Gebieten Experten, doch ohne die eigentlich dazugehörenden Allüren. Es sind Menschen aus (fast) allen Berufen (der jüngste Applebesitzer ist 9 Jahre alt). Sie treffen sich regelmäßig in 45 Regionalgruppen in der Bundesrepublik und im europäischen Ausland. Diese Regionaltreffen sind die Ideenbörsen, auf denen man Rat und Hilfe holen oder geben kann, auf denen man aber auch Freunde findet. Manche dieser Gruppen führen auch regelrechte Kurzseminare durch und/oder unterhalten kleine Fachbibliotheken. Wissensinhalte werden nicht zurückgehalten, sondern ausgetauscht. Man kann sich dort auch informieren, bevor man Mitglied der A.U.G.E. wird, denn 'wenn man seine Freizeit opfert, soll es ja auch Spaß machen'.

Wir müssen noch etwas über den Beitrag sagen.

Die A.U.G.E. ist unabhängig, d.h. sie wird nicht 'gesponsored' — erhält also von niemandem Zuwendungen; dadurch wird der Kommerz ausgeschlossen. Der Vorstand und alle Aktiven der A.U.G.E. arbeiten ehrenamtlich!

Die DM 80,— Jahresbeitrag (die Hälfte für Schüler, Studenten, Bundeswehrangehörige und Arbeitslose bis 21 Jahre) reichen gerade für die 1,5 Tonnen Papier und das Porto, um das USER-Magazin herauszugeben, für die Vereinssekretärin, die Vereinssoftware, die Jahresmiete und die sonst noch anfallenden Kosten. Über die Finanzen wacht — streng nach den Vereinsstatuten — ein Mitglied, das im Hauptberuf Finanzbeamter ist.

Wer mehr über die A.U.G.E. wissen will, wendet sich am besten (gegen Rückporto) an die:

Apple User Group Europe e. V.
Postfach 110169
4200 Oberhausen

Acorn User Club

Umfangreiche Leistungen erbringt der Acorn User Club, Mannheim. Im einzelnen handelt es sich um folgende Angebote:

— Unterstützung in Softwarefragen aller Sprachen
— Hilfe in allen Hardware-Angelegenheiten
— Dokumentation aller erreichbaren Veröffentlichungen
— Rettung defekter Disketten, Utilityprogramme
— Erfahrungsaustausch
— Meetings und Clubvertretungen auf Messen

Der Mitgliedsbeitrag beläuft sich derzeit auf 5,— DM pro Monat. Eine Aufnahmegebühr wird nicht erhoben.

Anschrift: Acorn User Verband, c/o Wolfgang Bernard, Schimperstraße 14, 6800 Mannheim 1.

Kontakte zu Computerklubs in aller Welt sucht der HCU. Hinter diesem Kurznamen verbirgt sich der 'Handshaking Connection Upperfranconia' Computerclub.

Die Kontaktanschrift lautet: HCU Münchberg, c/o M. Reichel, D-8660 Münchberg/Obfr.

c't-Club

— das ist Ihr Forum.
Wir veröffentlichen kostenlos Kontaktanzeigen von c't-Lesern, Nachrichten und Anschriften von Computer-Clubs. Schicken Sie einfach eine Postkarte an die

Redaktion c't
z. Hd. Gerd. E. Neumann
Postfach 2746
3000 Hannover 1

Club-Nachrichten + Adressen

TRS80-Club
Klaus Stelter
Homburger Str. 22a
1000 Berlin 49

TI58/59-Hard- und Software-Club
Michael Havemester
Ohkamp 60
2000 Hamburg 63

Informationskreis Musikelektronik (IME)
Abt. Digital Arbeitskreis
Gert Jalass
Holtenauer Str. 350
2300 Kiel

Mikrocomputerclub Lübeck
c/o Computershop Beckmann
Große Burgstr. 7
2400 Lübeck 1

Unabhängiger Atari-User-Club
Thomas Piesbergen
Brinkerstr. 76
3012 Langenhagen 1

Apple II-User-Club
Siegbert Pfeiffer
Kohlgarten 6
4504 Georgsmarienhütte

Interessengemeinschaft der Sharp-MZ80-Freunde
Horst Trobitz
Schäferstr. 48
4618 Kamen

Userclub MC-Freunde Köln
Leonhard Drossert
Kalker Hauptstr. 189
5000 Köln 91

oder Jörg Herold
Eschenweg 16
5300 Bonn 2
Aufnahmebeitrag zwei Programme auf Kassette

TRS80-User-Club
Rald Preis
Bergstr. 18
6301 Staufenberg 4

AMMS Arbeitsgemeinschaft Mikroprozessor und Minicomputer
in Firma A. Walter
Torstr. 27
7000 Stuttgart 1

Sorow-Sorcerer-Owner-Club
Peter Wüst
Postfach 41
7081 Westhausen

VC-20, Atari 400, ZX81, Sharp PC 1211, Wang 2000, kein Clubbeitrag
Comm & Co.
Dietmar Schnitzer
Sandleite 1
8601 Deusdorf

Computer-Hobby-Club CHC
Gerhard Wondra
Abele Gasse 30/11
A-1060 Wien

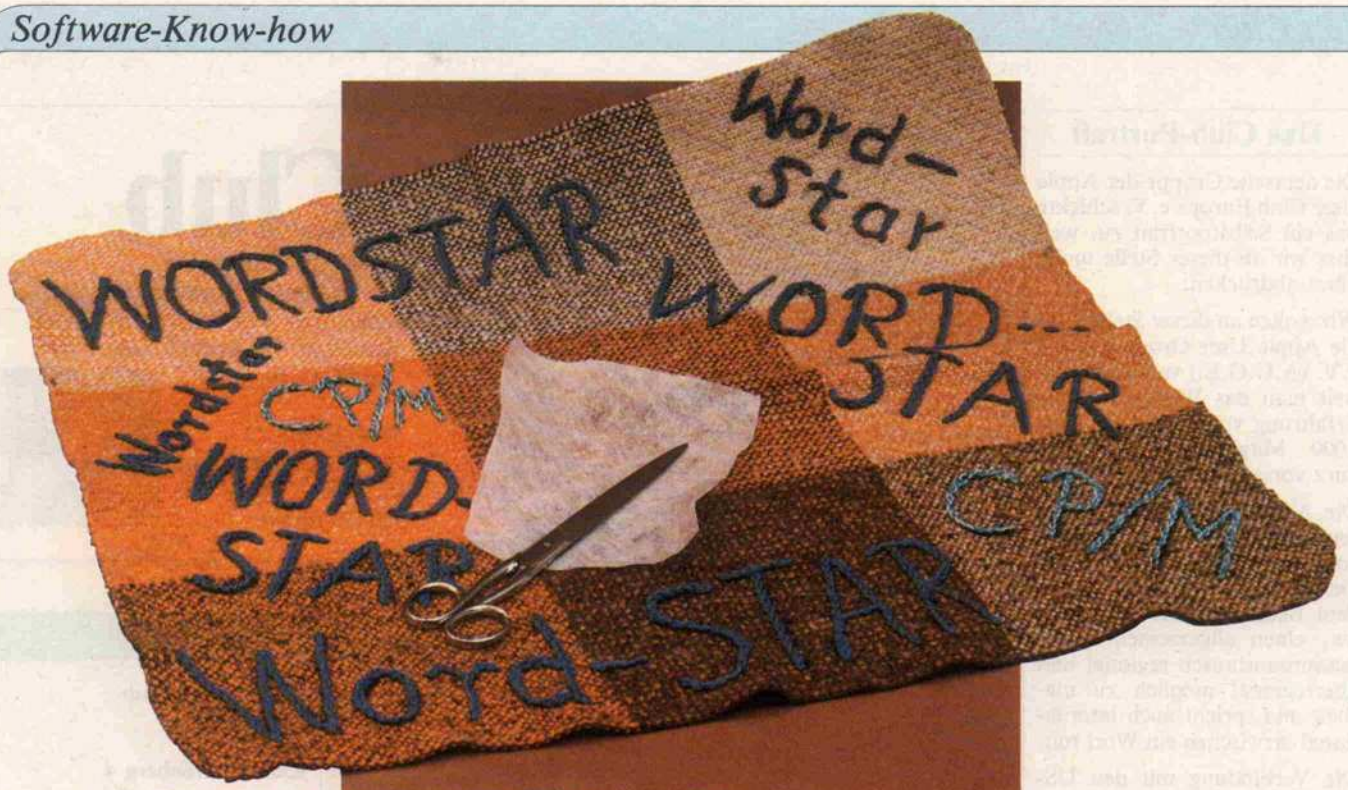
Microcomputerclub Bern
CH-3000 Bern

HX-20-Club Schweiz
Peter Addor
Bümplitzstr. 132
CH-3018 Bern

Dritter hessischer Computertag

Am 18. Dezember findet in der Hugenottenhalle Neu-Isenburg der 3. hessische Computertag statt. Angemeldet sind als Aussteller etwa 80 Firmen und zusätzlich 6 Computerclubs.

Informationen: Kurt Redmann, Gartenstr. 8a, 6070 Langen. □



Wordstar am Zeug geflickt

Programmanpassung ohne Probleme

Das direkte Ändern einzelner Bytes in einem Programm ist normalerweise eine Arbeit, die von den meisten Software-Benutzern gemieden wird. Und dabei ist es in einigen Fällen nicht nur verhältnismäßig einfach, sondern es kann auch zu einem Software-Paket führen, das sehr viel komfortabler und effizienter ist als vorher. Betrachten wir zum Beispiel Wordstar.

Steve Rimmer

Beim Umgang mit Computern und den dazu gehörenden Programmen ist eine jener Arbeiten, die sich wahrhaft Schrecken erregend anhören, das 'Flicken' (patchen) von Kode. Dahinter verbirgt sich das Eindringen in verborgene Tiefen der Maschine, Herausnehmen von Bytes, Einsetzen anderer Bytes, Umwandeln ins Hexadezimale, der Gebrauch eines Debuggers ...

Ein Debugger! Schon allein das Wort ist haarsträubend.

Traurig, aber wahr — sobald die Software komplexer wird und mehr Optionen bereitstellt, zieht sie auch notwendige Änderungen nach sich, die aus den Anwenderbedürfnissen entstehen. Es gibt jedoch einige Software-Pakete, die einem viel von der Eintönigkeit und der mühevollen Fehlersuche abnehmen, die mit dieser Arbeit verbunden sind. Das Pfiffigste unter ihnen ist wahrscheinlich Wordstar, es enthält nämlich ein Programm, das diese Änderungen für Sie ausführt.

Flicken auf die Löcher

Beim Erwerb von Wordstar erhalten Sie unter anderem ein Programm, das WSU.COM heißt, und ein weiteres mit der Bezeichnung INSTALL.COM. Ersteres ist eine völlig 'ungeflickte' Version von Wordstar. Um es zum Laufen zu bringen, müssen Sie wenigstens einige einfache, aber notwendige Einstellungen vornehmen. Und genau das übernimmt das zweite Programm, das dieses allgemeine Software-Paket an einen bestimmten Computer und seine Peripherie anpaßt. Das daraus resultierende Programm läuft dann zufriedenstellend auf dem Computer, für den es so installiert wurde.

Der allgemein übliche Installer ist sehr leicht zu bedienen. Alles geht übers Menü. In den meisten Fällen, in denen Sie Wordstar zusammen mit Ihrem System erwerben, werden Sie entdecken, daß im ersten Menü eine Eingabe mit dem Namen Ihres Computers vorkommt. Falls nicht, können Sie verschiedene Optionen ausprobieren, bis Sie auf einen passenden Namen treffen. So ist z. B. ADM-3A eine recht verbreitete Terminal-Einstellung, die für die meisten Computer brauchbar ist, obwohl sich bestimmt auch bessere Einstellungen finden lassen.

In gleicher Weise enthält INSTALL ein Menü für Drucker. Mit etwas Glück ist auch Ihrer darunter. Sie können jedoch wieder vorgeben, einen sehr einfachen Drucker zu haben und Änderungen später einfügen. Indem Sie den Drucker als 'ähnlich einem Fernschreiber' angeben, wird sich das System so verhalten, als wäre der Drucker ein Primitivgerät ohne besondere Steuerfunktionen.

So, jetzt verfügen Sie schon über die Grundausführung eines ablauffähigen Wordstar. Das Menü wird Sie fragen: 'Kann es losgehen?'. Wenn Sie dies bejahen, wird der Installer eine ablauffähige Kopie des Programms auf Diskette schreiben, und Sie können abfahren.

Das wäre ein Ausweg für Angsthasen ...

Wenn Sie die letzte Frage mit 'NO' beantworten, sehen Sie sich dem INSTALL-Patcher gegenüber, einer Routine, mit der einzelne Bytes aus den Programmabschnitten, die Wordstar ausmachen, geändert werden können. Angst? Natürlich nicht, denn jetzt wird es ja überhaupt erst interessant.

Durchbeißen durch die Bytes!

Obwohl Sie fast immer durch Menü-Abfragen alleine zu einem ablauffähigen Wordstar gelangen werden, erreichen Sie auf diesem Wege kaum ein optimales System, es sei denn, sowohl Ihr spezifischer Computer als auch Ihr individueller Drucker wären im Menü aufgeführt. Selbst in diesem Fall kann es sein, daß Ihnen die Art, wie die Defaults, also die herstellerseitigen Voreinstellungen, in Wordstar gesetzt werden, nicht gefällt ... schließlich ist Wordstar zur idiotensicheren Bedienung entwickelt worden, und es ist schon eine arge Plage, jedesmal beim Starten des Programms mit zig CTRL-Kodes rumwuseln zu müssen.

Wenn Sie das abstellen wollen, dann kann Ihnen nur noch der Patcher helfen.

Dabei sind drei Fälle zu unterscheiden:

Zunächst das Verändern der

Defaults beim Aufruf des Programmes. Durch Flags und Software-Schalter kann ein Wordstar maßgeschneidert werden, der sich beim Starten des Programmes bereits so verhält, wie Sie ihn sonst mit etlichen CTRL-Kodes hätten einstellen müssen. Sie können auch verschiedene Wordstars für spezielle Anwendungen kreieren. Wesentlich ist jedoch, daß alle genannten Einstellungen sich nur auf das Verhalten beim Aufruf des Wordstar auswirken und sich beim Betrieb über das Menü weiterhin mit CTRL-Kodes ändern lassen. Wenn Sie Ihren Rechner ausschalten und erneut starten, dann gelten wieder die von Ihnen gepatchten Anfangsbedingungen. Es geht bei diesen Einstellungen also überwiegend um Bedienungskomfort.

Anders ist es im zweiten und dritten Fall, wo spezielle Features (oder deren Fehlen) von Terminal und Drucker berücksichtigt werden sollen. Diese Installationen sind hardware-bezogen und können nicht über die Menü-Schalter erreicht werden. Sie können für Ihre Peripheriegeräte natürlich Phantasienamen im Eingangsmenü des INSTALL-Programmes angeben, und der Wordstar wird dann auch lauffähig sein und irgendwas machen. Die womöglich teuer bezahlten Extras Ihrer Peripheriegeräte werden dabei schwerlich zum Tragen kommen. Hier ist echtes, hardware-bezogenes Patching nötig, wozu ein Blick in die technische Beschreibung von Drucker und Terminal kaum zu vermeiden ist. Zugegebenermaßen haben technische Handbücher, vor allem wenn Sie mehrere Übersetzungen hinter sich haben, mitunter die Eigenart, die Verwirrung des Lesers lediglich zu steigern. Scheuen Sie sich nicht, bei fachkundigen Bekannten oder am besten beim Verkäufer um Aufklärung zu bitten. Es lohnt sich, die Flinte nicht gleich ins Korn zu werfen. Oft gibt es sogar schon fertige Patch-Anleitungen für die Anpassung Ihrer Geräte an den Wordstar.

Nun aber ans Werk. Es gibt im Wordstar eine Ansammlung von Kode, die Patch-Areas, die nur dazu angelegt sind, darin herumzuflicken. Alle Werte, auf die Sie möglicherweise mit dem Patcher zugreifen wollen, sind durch Labels gekennzeichnet. Das heißt, daß Sie nicht verschlüsselte hexadezimale Adreßbereiche eingeben müssen, sondern einigermaßen sinngebende Labels (Kennzeichnungen) verwenden können ... Wir kommen noch darauf. Die Definitionen dieser Labels beginnen im Abschnitt 8 des Wordstar Installation Guide, ein ziemlich zutreffender Titel für ein Machwerk, das erdacht wurde, einen um den Verstand zu bringen, und dieses Beispiel für Computer-Nonsens setzt sich bis zum Anhang E fort.

Der Patcher ermöglicht es Ihnen, ein Byte nach dem anderen zu ändern. Und welches Byte das ist, läßt sich durch die Adresse oder das Label bestimmen.

Ein Label ist zum Beispiel etwas wie 'ITHELP' mit einem nachgestellten Doppelpunkt, der kennzeichnen soll, daß es etwas anderes als eine Adresse ist. In allen Fällen werden Sie entweder eine Adresse oder ein Label zum Patchen haben. Steht Ihnen beides zur Verfügung, empfiehlt es sich, das Label zu benutzen.

Als Einstieg soll der ursprüngliche HELP-Level geändert werden. Jedesmal, wenn Sie loslegen und ein File editieren, läßt das System Sie ins Help-Menü einsehen, und das wird nach spätestens 15 Minuten zunächst langweilig und dann lästig. Allerdings kann man dieses Menü zugunsten eines vollgeschriebenen Bildschirms verschwinden lassen, wenn Sie die HELP-Ebene auf zwei absenken. Um dies zu veranlassen, können Sie jedesmal, wenn Sie das Programm hochfahren, CTRL J H2 eingeben. Oder Sie benutzen den Patcher zur Erstellung einer Wordstar-Version auf der HELP-Ebene 2. Der zweite Weg ist um vieles pfiffiger und verläuft auf viel höherem technischen Niveau.

Und das spielt sich folgendermaßen ab: Der Patcher wird nach der zu ändernden (Speicher-)Stelle fragen. Wenn Sie jetzt eingeben

ITHELP:

wird der Patcher den augenblicklichen Inhalt dieser Speicherzelle angeben ... in diesem Fall 03H ... und nach dem neuen Wert fragen. Sie können z. B. 02 eingeben. Drücken Sie ENTER (bzw. RETURN), ohne einen neuen Wert einzugeben, bleibt der augenblickliche Wert der Speicherstelle erhalten.

Die Default-Labels, mit denen Sie zwanglos experimentieren können, sowie deren Bedeutung, zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1

Hier handelt es sich um die wichtigsten Software-Schalter, mit denen bei Wordstar die Voreinstellungen festgelegt werden. Bei einer Änderung beeinflussen Sie nur den Wert, den sie beim Start des Programms annehmen. Sie können alle auch über das Programm geändert werden, wenn Sie dazu die entsprechenden Menü-Befehle verwenden.

ITHELP: (Ø360H)	Help-Ebene	Einstellung auf Ø, 1, 2, 3, je nach gewünschter Help-Ebene.
NITHLF: (Ø361H)	Help-Meldung	Nimmt dieses Byte den Wert Ø ein, wird Wordstar jedesmal das Prompt-Zeichen ausgeben, sobald die Help-Ebene niedriger als 3 wird. Dadurch wissen Sie immer, wie Sie zum Menü zurückkommen.
ITITOG: (Ø362H)	Einfüge-Schalter (Insert)	Durch Ø wird Einfügen unterbunden, mit FF wird es eingeschaltet.
ITDSDR: (Ø363H)	Inhaltsverzeichnis (Directory)	Wird mit FF am Bildschirm angezeigt, mit Ø abgeschaltet.
INITWF: +1 (Ø386H)	Text rechtsbündig	Mit Ø wird der Text rechts als Flattersatz, mit FF rechtsbündig ausgegeben. Flattersatz sieht bei Briefen schöner aus.
INITWF: +4 (Ø389)	Trennhilfe	Ø unterdrückt das Anbieten der Silbentrennung, FF ermöglicht sie.
HZONE: (Ø39AH)	Silbenlänge	Hier wird die Länge festgelegt, bei der die Silbentrennung stattfinden soll. Ø4 ist der Wert für normale Silbentrennung — kleinere Werte gelten für kürzere Worte.
PODBLK: +1 (Ø3CBH)	Seitenvorschub	Hiermit wird der Wert gesetzt auf die Frage 'USE FORM FEED' (interessant bei Verwendung von Endlospapier), wenn ausgedruckt wird. FF bedeutet 'Ja'.
NONDOC: (Ø392H)	Quellkode	Durch Setzen dieses Flags wird Wordstar auf N-Betriebsart geschaltet, in der Programmtexte editiert werden.

Terminal, Ihr Anzeigebereich

Die nächst höhere Weihe bei Ihrer 'Flickarbeit' erlangen Sie beim Arbeiten im Terminal-Patch-Bereich, genannt USER 1. Das 'Terminal' ist all das, was Wordstar unter Video-Anzeige des Computers anspricht. Indem Sie Einstellungen in diesem Bereich vornehmen, wird es Ihnen sicherlich gelingen, Wordstar auch an die ausgefallenste Anzeige-Peripherie anzupassen. Allerdings — bei einem Abstecher in dieses Gebiet — kann Wordstar auch bei Einsatz eines einfacheren Terminals viel attraktiver gestaltet und leichter bedient werden, wenn Sie einige seiner ausgefalleneren Fähigkeiten nutzen.

Nun, das mag zwar viel schwieriger klingen als das einfache Einstellen der Software-Schalter zur Initialisierung, aber Sie brauchen sich davor nicht zu fürchten — wenigstens nicht zu sehr. Alles funktioniert nach einem einzigen, einfachen Prinzip, und das wollen wir nun enthüllen.

In den meisten Fällen enthält dieser Bereich Zeichenketten (Strings). Sie werden zum Terminal gesendet, um ihm anzukündigen, daß es etwas zu tun gibt. Häufig werden die Strings 'Escape'-Sequenzen genannt, weil ihnen oft das Zeichen ESC, hex 1B, vorangestellt wird, das von allen Terminals als 'Aufwachen, Steuerzeichen im Anmarsch' gedeutet wird. Diese Strings sind Zahlen, die an die durch das Label bezeichnete Speicherstelle geschrieben werden und dem Wordstar mitteilen, wie viele Meldungen übermittelt werden sowie die darauf folgenden tatsächlichen Anweisungen, die bei LABEL: +1 beginnen. Nehmen wir an, Sie wollen dem Computer mit dem

String ESC 26 mitteilen, daß die Video-Anzeige invertiert werden soll. Zu diesem Zweck wird an die mit dem gewünschten LABEL bezeichnete Speicherstelle 02 eingegeben, womit Sie die Anzahl der Zeichen angeben, die im folgenden als Steueranweisung wirken sollen. Als nächstes geben Sie für LABEL: +1 ein 1B als ESC-Zeichen; für LABEL: +2 wird 26 eingegeben, das Zeichen, das Sie übermitteln wollen.

Zahlreiche der Ihnen zugänglichen Einfügungen am Terminal werden mit Sicherheit wenig bringen, einige davon für Sie bedeutungslos sein. Der Rest aber kann Wordstar zu einem sehr wirkungsvollen Werkzeug machen. Tabelle 2 zeigt daher nur die nützlichen Anweisungen.

Tabelle 2

Diese Tabelle enthält nützliche Einfügungen für den Terminal-Bereich. Falls nicht anders angegeben, sind diese Eingaben immer Strings, in denen das erste Zeichen die Anzahl der zu übermittelnden Zeichen angibt und die übrigen Zeichen den Kode darstellen. Die Byte-Angabe ist die maximale Anzahl einfügbarer Bytes. Wenn man mehr einfügt, landet man im nächsten Funktionsblock.

HITE: (Ø248H)	Bildschirmhöhe (1 Byte, keine Längenangabe)	Gibt die Anzahl der Zeilen auf dem Bildschirm an. Üblich sind 24 (HEX 18).
WID: (Ø249H)	Bildschirmbreite (1 Byte, keine Längenangabe)	Anzahl der Zeichen pro Zeile. Wenn Sie z. B. Wordstar auf einem Apple mit 40 Zeichen pro Zeile laufen lassen wollen, geben Sie 40 (HEX 28) ein.
ERAEOL: (Ø26DH)	Löschen bis zum Zeilenende (6 Bytes plus Längenbyte)	Wenn Ihr Computer durch Eingeben eines Kodes bis zum Ende der Zeile löschen kann, packen Sie den Kode in diesen String. Falls dieser String leer ist, führt Wordstar dies per Software aus — ganz langsam.
LINDEL: (Ø274H)	Zeile löschen (6 Bytes plus Längenbyte)	Wenn Ihr Computer die Zeile, in der der Cursor steht, über einen Kode löschen kann, gehört der Kode in diesen String. Auch hier gilt, daß Wordstar das auch kann, aber über die Hardware geht's schneller.
LININS: (Ø27BH)	Zeile einfügen (8 Byte plus Längenbyte)	Wenn Ihr Computer eine Zeile mit Leerzeichen dort einfügen kann, wo der Cursor steht, kommt die Anweisung in diesen String.
IVON: (Ø284H)	Sonderfunktion des Terminals (6 Bytes plus Längenbyte)	Wenn Sie in Wordstar Blöcke verarbeiten, wird der Blockanfang normalerweise mit <B> und das Blockende mit <K> gekennzeichnet. Sie können allerdings den Block auch durch Sonderfunktionen hervorheben, z. B. durch schwarze Buchstaben weiß hinterlegt, durch Unterstreichung, durch halbhelle Buchstaben ... was immer Ihr Terminal erzeugen kann und wo immer Sie gerade Lust zu haben. Der String zum Einschalten dieser Sonderfunktion wird hier untergebracht.
IVOFF: (Ø28BH)	Sonderfunktion abschalten (6 Bytes plus Längenbyte)	Hier wird der String zum Abschalten der Sonderfunktion eingebaut.
TRMINI: (Ø292H)	Terminal initialisieren (6 Bytes plus Längenbyte)	Dieser String geht ans Terminal bevor Wordstar die Arbeit aufnimmt. Er wird vornehmlich dann benutzt, wenn Sie eine Mehrfarb-Anzeige einsetzen und Wordstar eine bestimmte Farbe zuweisen wollen. Auch kann eine Zeichensatzumschaltung, Ändern der Cursorform oder Blinkfrequenz und ähnliches erfolgen.
TRMUNI: (Ø29BH)	Terminal auf Normalbetrieb zurückschalten (8 Bytes plus Längenbyte)	Mit diesem String schalten Sie TRMINI: ab. Er wird unmittelbar vor dem Verlassen von Wordstar wirksam.

Die Macht des gedruckten Wortes

Eine der reizvollsten Tätigkeiten beim Arbeiten mit INSTALL ist das Eingreifen in den Druckerbereich. Sofern Sie keinen Drucker einsetzen, der im Drucker-Menü auftaucht, und auch keinen ähnlichen, der die gleichen Arbeiten verrichten kann wie einer der dort Genannten, werden Sie immer vor dem gleichen Problem stehen: Sie können zwar alles ausdrucken, aber bei Wordstar haben Sie keinen Zugang zu den vielen anderen schönen Eigenschaften Ihres Druckers, als da sind Fettdruck oder andere Schriftarten — um bloß einige zu nennen.

Sicherlich das erste, was die meisten unter Ihnen in die Drucker-Routinen von Wordstar einfügen möchten, ist das Ausdrucken in Kursivschrift. Das ist recht einfach, vorausgesetzt natürlich, daß Ihr Drucker das auch kann. In diesem Fall bestimmen Sie als erstes die Kodes (Drucker-Beschreibung), um den Softwareschalter in der Routine PSTD: entsprechend zu betätigen. Anschließend kann Kursivschrift für das entsprechende File beim Beantworten des Drucker-Menüs gewählt werden.

Es sei nochmal daran erinnert, daß — genauso wie im Terminal-Bereich — das erste Byte in einem String immer die Anzahl der zu übermittelnden Zeichen und das folgende Byte den Anfang des Strings bei LABEL: +1 angibt.

An Fettdruck heranzukommen, ist schon schwieriger. Mag Ihr Drucker auch noch so viele schöne Einrichtungen zum Drucken in Fettschrift aufweisen, Wordstar will damit nichts zu tun haben. Wordstar geht hier seinen eigenen Weg und druckt jede Zeile zweimal.

Wordstar schreibt in Fettschrift, indem es eine Zeile druckt, einen Zeilenrücklauf ausgibt, um dann wieder an den Anfang der gleichen Zeile zurückzukehren und sie nochmals zu drucken. Erst danach geht ein Zeilenrücklauf plus Zeilenvorschub an den Drucker ab, um in die nächste Zeile zu gelangen.

Ganz schön ärgerlich, wenn Drucker so ausgelegt sind, daß sie einen einzelnen Zeilenrücklauf immer als CRLF auslegen. Viele sind es. In einem solchen Fall wird Ihnen jede für Fettschrift vorgesehene Zeile doppelt ausgedruckt — in Normalschrift, hübsch eine Zeile unter der anderen.

Ist der Drucker mit der nötigen Firmware (in seinem ROM) zum Drucken in Fettschrift ausgerüstet, d. h. wenn Sie Fettschrift — genauso wie Kursivschrift — mit einem besonderen Kode anwählen, können Sie bei Wordstar mit dem B-Kommando im Drucker-Menü Fettschrift nicht erreichen. Sie können aber das Y-Kommando dazu ausnutzen!

Y ist eigentlich der Kode zum Umschalten auf ein anderes Farbband. Allerdings wird dieser Kode-String sehr selten benutzt, da die wenigsten Drucker mit zwei Farbbändern ausgestattet sind. So bleibt Ihnen die Möglichkeit, die Kodes zum Umschalten auf Fettschrift in RIBBON: einzubauen. Für die Rückkehr zur Normalschrift kommt der entsprechende Befehl hinter RIBOFF:.

Des weiteren lassen sich über das Drucker-Menü noch vier nicht definierte Strings abrufen, und zwar über die vier freien (Flick-)Stellen in USER. Wenn Sie die USER-Kodes in ein File einbauen, wird Wordstar an das betreffende USER String-Label springen und ohne Widerrede den dort untergebrachten Kode ausgeben. Ich persönlich habe diese vier Strings ausgenutzt zum Drucken in doppelter Größe, in komprimierter Schrift sowie zur Tief- und Hochstellung — alles Dinge, die mein Drucker selbständig ausführen kann.

Und letztlich ist es auch überaus einfach, ein File, in dem Kodes eingebettet sind, auszudrucken und den Drucker in einer anderen als seiner normalen Betriebsart zu belassen. Lassen Sie beispielsweise das Ende eines Files in Kursivschrift ausdrucken, wird auch der Beginn eines neuen Files in dieser Schrift ausgeführt, — unerwartet für Sie, aber der Drucker ist ja immer noch auf Kursivschrift geschaltet.

Deshalb sollten Sie dem Drucker vor jedem Ausdrucken einen Initialisierungs-String übermitteln und einen zweiten nach getaner Arbeit. Dieser String besteht dann aus den Zeichen, mit denen der Drucker in seine normale Betriebsart gebracht und alle anderen Optionen abgeschaltet werden.

Tabelle 3

Hier sind Labels für Strings aufgelistet, die nützliche Einfügungen im Drucker-Bereich erlauben. Sie werden genauso wie die Strings für den Terminal-Bereich gehandhabt.

BLDSTR: (Ø691H)	Fettschrift (1 Byte, keine Längenangabe)	Gibt an, wie oft bei Fettschrift eine Zeile gedruckt werden soll. Immer vorausgesetzt, Ihr Drucker spielt (da)mit (Auto-linefeed).
PALT: (Ø6B5H)	Andere Schriftarten (4 Bytes plus Längenbyte)	Hiermit wird der Drucker auf andere Schriftarten umgeschaltet, z. B. Kursivschrift.
PSTD: (Ø6BAH)	Normalschrift (4 Bytes plus Längenbyte)	Der Drucker kehrt zu seiner Normalschrift zurück.
USER1: (Ø6C9H) USER2: (Ø6CEH) USER3: (Ø6D3H) USER4: (Ø6D8H)	Sonderfunktionen des Druckers (je 4 Bytes plus Längenbyte)	Vier Strings, die über das P-Menü (üblich sind Q, R, W, E) aufgerufen werden können und Sonderfunktionen des Druckers steuern, wie z. B. Tiefsetzungen, gedrängte Schrift und weitere Druckeroptionen.
RIBBON: (Ø6DDH)	Farbbandumschaltung (4 Bytes plus Längenbyte)	Vorgesehen, um auf ein Farbband mit anderer Farbe umzuschalten. Läßt sich gut verwenden, um hier der String zum Umschalten auf Fettschrift unterzubringen, falls Ihr Drucker Fettschrift nicht unter Kontrolle von Wordstar drucken will.
RIBOFF: (Ø6E2H)	Farbband zurückschalten (4 Bytes plus Längenbyte)	Schaltet RIBBON: ab.
PSINIT: (Ø6E7H)	Drucker initialisieren (16 Bytes plus Längenbyte)	Hier können gewünschte Voreinstellungen eingetragen werden. Beispielsweise Zeichensatz, Schriftart, Zeichen pro Inch oder ähnliches.
PSFINI: (Ø6E8H)	Drucker de-initialisieren (16 Bytes plus Längenbyte)	Die Voreinstellungen sollten an dieser Stelle wieder rückgängig gemacht werden.

Der vor jedem Druckbeginn übermittelte String ist in PSINIT: und der nach Ende des Druckvorgangs in PSFINI: untergebracht.

Natürlich gibt es noch eine ganze Reihe möglicher Dinge, die Sie in den Druckerbereich einflicken können, und es zahlt sich bestimmt aus, ein bißchen selber herumzuspielen. Aber auch schon diese hier beschriebenen, sehr einfachen Einfügungen erweitern die Verwendbarkeit Ihres Wordstar beträchtlich.

Verstrickungen vermeiden

Die einfachste Art, mit dem Patcher zu experimentieren, besteht im Anlegen einer Diskette, die mit einem Testprogramm, mit Wordstar samt seinen Overlays und mit dem Installer belegt wird. Wahrscheinlich werden Sie mehrere Versionen des Programms anfertigen müssen, — aber wen stört's? Sie speichern sie einfach ab unter AWS.COM., BWS.COM., CWS.COM. usw., bis Sie erreichen, was Sie sich vorgestellt haben.

Im Gegensatz zum Einfügen von Änderungen in einen waschechten Kode der Maschinensprache ist das Anpassen von Wordstar wirklich ein Kinderspiel. In der Tat, es ist fast unmöglich, das Programm unbrauchbar zu machen, auch wenn Sie sich so manches Mal vor recht bizarren Programmversionen wiederfinden. Solange Sie aber immer Kopien anlegen und jederzeit auf Ihre Urfassung zurückgreifen können, werden Sie eigentlich nie ernsthafte Zerstörungen anrichten.

Das Ergebnis all dieser Mühe sollte dann ein Textverarbeitungssystem sein, das Ihren besonderen Bedürfnissen gerecht wird. Wenn Sie dies alles beherzigen, können Sie ohne Mühe anhand des Wordstar Installation Manual andere für Einfügungen vorgesehene Bereiche mit Strings nach Herzenslust vollpatchen. Fast alles läuft nach dem eben beschriebenen Schema ab. □

COMMODORE 64

EXMON (Maschinensprachemonitor)
★ Direktassembler
★ Disassembler
★ Hexdump
★ Dezimal — Hexadezimalumrechnung
★ Debugger (Einzelschrittabarbeitung)
★ Automatisches Scrolling
Cassette 79,— DM ★ Diskette 85,— DM

Parallelschnittstelle (Centronix)
Die Schnittstelle für die Sie nur ein Kabel benötigen. Den Rest erledigt unsere Software-Schnittstelle
Cassette 39,— DM ★ Diskette 45,— DM

DRAGON 32

Supergrafik

Zeichnen Sie mit Ihrem Joystick auf dem Bildschirm. 5 Funktionstasten: Kreis, Box, Line, Fill, Hardcopy — Cassette 35,— DM

Frölje Elektronik
2900 Oldenburg ★ Gaststr. 10 ★ Tel. (04 41) 1 58 53
Händleranfragen erwünscht

Da kommt Freude auf!

Computer-Bausatz — Voll APPLE kompatibel und CPM lauffähig mit 16 K RAM und allen TTL ICs, CPU 6502, Widerständen sowie 89 IC-Sockel und durchkontaktierte Platine mit Bestückungs-Aufdruck.
Komplettes Mutter-Board mit allen Teilen ..... DM 495,—
Aufpreis für Aufrüstung auf 48 K RAM ..... DM 85,—
Netzteil mit allen benötigten Spannungen ..... DM 185,—
Tastatur mit angepaßter Electronic ..... DM 225,—
Gehäuse für Computer und Tastatur ..... DM 135,—

Setpreis: Mutter-Board 16 K RAM, Tastatur, Netzteil und Gehäuse mit Ausschnitt für Tastatur ..... DM 980,—

Apple II E / 64 K RAM / Groß- und Kleinschreibung, originalverpackt und 1 Jahr Garantie ..... DM 2570,—

Disketten-Laufwerk
Shukart 130 KB im Gehäuse ..... DM 795,—
Controler für 2 Laufwerke ..... DM 165,—
Disketten-Laufwerk Teac 160 KB
ohne Gehäuse ..... DM 625,—
Dto. 320 KB ..... DM 725,—
Dto. 2 mal 160 KB ..... DM 950,—
Super-Universal Controler für alle gängigen Drives
umschaltbar für Doppel-Drives! ..... DM 245,—

Seikosha-Drucker GP 100 A
jetzt mit 50 Z/p-S ..... DM 765,—
Itho-Drucker 8510 A,
120 Zeichen per Sekunde ..... DM 1550,—

Monitor grün 15 Megahertz DM 298,— ..... bernstein DM 330,—
Monitor grün 18 Megahertz DM 375,— ..... bernstein DM 425,—
Monitor grün 20 Megahertz DM 435,—

Sharp PC-1500 ..... DM 520,—
Sharp PC-1245 ..... DM 165,—
Sharp 4 Farbenplotter ..... DM 470,—
Sharp Recorder und Drucker mit 3 Rollen Papier
und deutschem Handbuch ..... DM 375,—

Wir unterhalten ein großes Lager für APPLE — ATARI — KOMTEK — SHARP — SINCLAIR und SPECTRUM. Infos gratis!

ZONI-ELECTRONIC · 7580 BÜHL 16 · (0 72 23) 2 74 01

OSBORNE-1 DQD

incl. FIBU, 80-ZEICHEN KARTE, Spiele, COBOL oder FORTRAN oder PASCAL und weiterer Software. Preis a. A.
A/D Wandler 3x12 Bit, Digital I/O 2x8 Bit **DM 650,—**, 80 Zeichen Karte **DM 500,—**, Festplatte 5 Mio. **DM 5300,—**.

OSBORNE EXECUTIVE

128 K RAM, CPM 3.0, Wordstar 3.3, Supercalc Programmgenerator Personal Pearl, Fibu und Spiele.

OLIVETTI M-20

128 KB RAM, 16 Bit, 1x320 KB Disk, MBASIC, Grafik, PCOS **DM 5890,—**, 160 KB, 2x320 KB Disk (incl. Spiele) **DM 7800,—**, Fibu, Faktura, Lager, Lohn **DM 1500,—**, Zusatz CPM-86 oder MS-DOS **DM 1900,—**.

OLIVETTI M-10

BASIC Taschencomputer, LCD-Anzeige 8 Zeilen, 40 Z/Zeile, mit perman. Progr. TEXT, TELCOM, ADDRSS, SCHEDL, MBASIC mit Grafik (8 KB) **DM 1660,—**, 24 KB **DM 2100,—**.

SCHOMMER COMPUTER & ELECTRONIC GMBH Graf-Philipp-Straße 5 6600 Saarbrücken Telefon (06 81) 58 18 32

Tischgehäuse 19″

Universelles Gehäuse mit eingebautem Baugruppenträger. Alle Steckverbinderarten möglich. Seitenteile Kunststoff mit Griffen. Deckblech: Lochblech

Höhe: 132,5 mm/3HE, Tiefe: 235 mm
Frontplattenbreite: 426 mm **DM 85,—**
294 mm **DM 68,—**

Pult- und Tastaturgehäuse

Das universelle Pultgehäuse mit eingebautem Baugruppenträger 19″ und großem Tastaturfeld. Gehäuse: Alu 2 mm kunststoffbeschichtet. Tastaturfeld: Alu 2 mm eloxiert.

Höhe: 140 mm, Tiefe: 390 mm, Breite: 431,8 mm **DM 129,—**
Breite: 300 mm **DM 98,—**

Floppy-Gehäuse

Stabiles Laufwerkgehäuse, für alle gebräuchlichen Floppy geeignet. Alu 2 mm kunststoffbeschichtet. Genügend Platz für Netzteil.

5,25 Zoll 2 Laufwerke **DM 69,—**
8 Zoll 2 Laufwerke **DM 98,—**

Neu — Superflachgehäuse für Slimline

Maße 50 x 235 x 430 mm
mit spezieller Laufwerk- und Netzteilbefestigung. **DM 75,—**

ELCAL-SYSTEMS Tiefental 3 **7453 Burladingen 1** Tel. 0 74 75/17 07 Tx 7 67 223

ge

Graf Elektronik Systeme GmbH · Postfach 16 10
8960 Kempten · Tel. 08 31/6 19 30 · Teletex 831 804

NEU — DER TEXTHAMMER — NEU

Textverarbeitung zum Superpreis: Nur 98,—

Der Texthammer ist ein **kommerzielles** Textverarbeitungsprogramm das auf allen CP/M®-Rechnern mit Standard-CP/M (ab 0100H) läuft. Der TEXT-HAMMER ist vom Benutzer anpaßbar, das Programm benötigt lediglich ein Terminal mit programmierbarer Cursorsteuerung. Die Codes dafür sind frei wählbar. Mit dem TEXT-HAMMER möchten wir gute Software zu einem Preis, bei dem sich das Kopieren nicht mehr lohnt, vertreiben. Was verstehen wir unter kommerzieller Textverarbeitung? Zunächst die üblichen Grundfunktionen, wie Cursorsteuerung, Funktionstasten zum Zeichen oder Zeilen einfügen oder löschen sowie Eingabe im Fließtext: Worte, die nicht mehr in die Zeile passen, werden automatisch in die nächste Zeile geschrieben. Das Format der Ausgabe ist völlig frei vom Benutzer zu definieren, ebenso wie alle Druckersteuerzeichen, um beliebige Drucker anzupassen. Der TEXT-HAMMER ist also universell einsetzbar.

Leistungsbeschreibung

Textverarbeitung im Arbeitsspeicher, ca. 7 DIN-A4-Seiten (ca. 500 Zeilen) im Zugriff. Volle Cursorsteuerung über den Bildschirm. Funktionstasten (frei belegbar) für Einfügemodus, Zeile zurück, Blockverschieben und mehr.

Kommandoübersicht

Kommandos zum Texte von der Diskette lesen oder zurückspeichern. Textbausteine können hinten oder mitten in einen erstellten Text eingefügt werden. Text kann am Bildschirm so gezeigt werden, wie er später auf dem Drucker erscheint. Zeichen suchen oder ersetzen, auch mehrfach. Blockverschieben, löschen oder duplizieren. Floskelspeicher frei wählbar. Bildschirm in zwei Fenster teilbar. Trennvorschläge möglich.

Rechnen im Text möglich

Alle Grundrechenarten und Prozentrechnung im Text mit zehn miteinander verknüpft werden können. Rechenregistern, die beliebig zentrechnung, die beliebig

Druckersteuerzeichen sind völlig frei als Codes definierbar, dadurch alle Drucker anpaßbar. Zeichen können auch umdefiniert werden, z. B. für vertauschte Umlaute bei Typenraddem etc.

Lieferbare Formate:
8 Zoll, single Density
5¼″, ECMA70, 40 Sp.
APPLE (mit Softcard)
TA-Alphatronic (P3 und PC)

PREIS: DM 98.—

incl. MWSt., Porto, Versand.
Lieferung per Nachnahme oder gegen Vorkasse, ab Lager.

98.—

TI 99/4A 458,—

Ext. Basic	159,—	Tomstone City	39,—
Modul Datenverwalt.	139,—	TI-Invaders	59,—
Modul Buchungsjournal	278,—	Car-Wars	39,—
Modul Dragon Mix	39,—	Alpiner	39,—
Schachmeister	98,—	Munch Man	78,—
Modul Wumpus	39,—	Parsec	69,—
Hallenfußball	54,—	Mini Memory	159,—
Video Spiel I	22,—	Modul Hustel	22,—
Video Spiel II	22,—	Modul Blasto	22,—
Zero Zap	22,—	Modul Yahtzee	39,—
Connect FOUR	22,—	Modul Chisholmtrail	22,—

Lassen Sie sich von unserem qualifizierten Fachpersonal in den Ladengeschäften beraten. Weitere Software auf Anfrage. Versandadresse ist Stuttgart.
Wir nehmen gebrauchte Computer in Zahlung.

ARLT
Tel.: 07 11/24 57 46
Katharienstr. 22
7000 Stuttgart 1

ARLT
Tel.: 0 30/6 23 40 54
Karl-Marx-Str. 27
1000 Berlin 44

ARLT
Tel.: 02 11/35 05 97
Am Wehrhahn 75
4000 Düsseldorf 1

ARLT
Tel.: 06 11/23 40 91
Münchener Str. 4-6
6000 Frankfurt

Wenn's um Drucker geht: Fragen Sie die Spezialisten!

Wir liefern Matrix-, Typenrad- und Tintendrucker (auch für Farbe) für nahezu alle Anwendungsfälle und in allen Preisklassen, für den gehobenen Hobby-Anwender und professionellen Einsatz.

Nennen Sie uns Ihren Anwendungsfall.
Sie erhalten umgehend unser Angebot.

SCHWIND DATENTECHNIK G M B H

Maria-Eich-Str. 45 · D-8000 München 60 · T. (089) 8349716 · Tx.: 5-213097

Auf die Software kommt es an,

auf das Know-how, den Support und auch den Preis!

CP/M-80, CP/M-86 und PC-DOS (MS DOS)-Software in ca. 50 verschiedenen Diskettenformaten in der Regel ab Lager, z. B.:

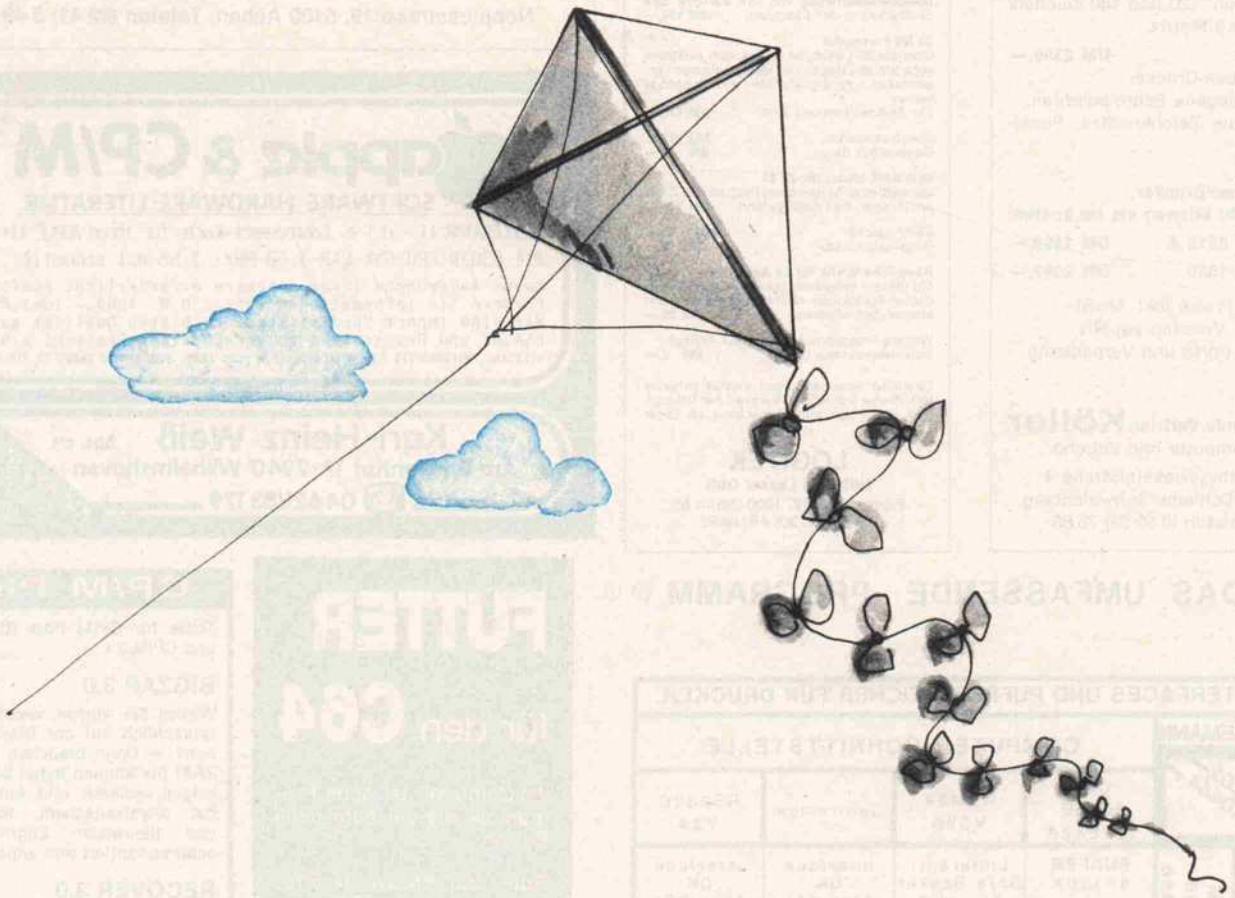
- Betriebssysteme: Concurrent CP/M-86, CP/M IBM PC/XT (DM 212,99 incl. MwSt.)
  Programmiersprachen: alle Microsoft und Digital Research-Sprachen
- Datenbanksysteme: KnowledgeMan, dBASE II, Friday!
- Textverarbeitung: WordStar, MS-WORD, in Verbindung mit der MS-MOUSE
- Tabellenkalkulationsprogramme: SuperCalc, Lotus 1-2-3, Multiplan
- und rund 300 andere Softwareprodukte

Erkundigen Sie sich auch nach unserem speziellen IBM Personal Computer-Hardwareangebot!

Fordern Sie Informationen und unsere aktuelle Preisliste an:

BSP Thomas Krug, Soft- und Hardware, Weißenburgstr. 49, Postfach 11 03 24, D-8400 Regensburg
Tel. 09 41/5 19 45 und 5 18 66, Tlx 6 52 510

Aufwind durch Fortbildung — mit Christiani Lehrgängen



Christiani
Fortbildung

Technisches Lehrinstitut
Postf. 35 55150 · 7750 Konstanz
in Österreich: Ferntechnikum 6901 Bregenz
Schweiz: Lehrinstitut Onken, Kreuzlingen

Fordern Sie gleich das kostenlose Kursprogramm an, das Sie über unsere Lehrgänge informiert — u. a. auch über:

- ☐ Mikroprozessortechnik
- ☐ Mikroprozessor System 85
- ☐ BASIC mit dem VC 20
- ☐ BASIC + Mikrocomputerpraxis
- ☐ Kompakt-Kurs EDV
- ☐ Automatisierung
- ☐ Englisch / Französisch
- ☐ Elektronik-Labor
- ☐ IC-Labor
- ☐ Digital-Labor
- ☐ Elektr. Steuerungstechnik
- ☐ Videotechnik
- ☐ Elektronisches Messen
- ☐ Amateurfunk-Lizenz

Senden Sie mir kostenlos und völlig unverbindlich das neue Christiani Kursprogramm. Für den angekreuzten Lehrgang interessiere ich mich besonders.

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort 85150

C. ITOH

Die Plotter:

Modell CX 4800 **DM 2299,—**
4-Farben-Rollenplotter
Schnittstelle: Centronics 8-bit parallel und RS 232-C

Modell CX 6000 **DM 3350,—**
6-Farben-Flachbettplotter
Schnittstelle: Centronics 8-bit parallel,
RS 232-C Serial-Interface

neue Matrix Drucker:

8510 S **DM 1999,—**
Erhöhte Druckleistung durch umschaltbare Druckgeschwindigkeiten: 120 und 180 Zeichen/Sek. 9x9 Matrix.

8510 C **DM 2399,—**
Vielfarben-Drucker
Verschiedene Schreibdichten, nationale Zeichensätze, Punktgrafik.

Low-Cost-Drucker, die mehr können als sie kosten:

Modell 8510 A **DM 1499,—**

Modell 1550 **DM 2099,—**

Preise inkl. MwSt.
Versand per NN
plus Porto und Verpackung

Elektronik-Vertrieb Köller
Computer und Zubehör
Lothe, Niesetalstraße 4
4938 Schieder-Schwalenberg
Telefon (0 52 33) 75 50

ZX 81 und ZX Spectrum
Zubehör von Logitek

Druckerinterface für ZX-Spectrum
Anschlußfertig für fast alle erhältliche Drucker wie EPSON, STAR, CP80 usw. LPRINT, LLIST und COPY sind sofort verfügbar. Viele zusätzliche Druckfunktionen sind in BASIC ansprechbar, wie wählbare Schriftstärke und Schriftbreite, direkte ASCII-Ausgabe über LPRINT, Erweiterung des Spectrumzeichensatzes mit deutschen Zeichen, in Verbindung mit der 80 K Speichererweiterung ist während des Druckens zugleich ein Weiterarbeiten am Rechner möglich.
Komplett mit Kabel **DM 275,—**

LOGITEK Spectrumgehäuse
Dieses formschöne schwarz eloxierte Aluminiumgehäuse nimmt den Spectrum mit Netzteil und Busplatine für 5 Erweiterungen auf. Mit EIN/AUS Schalter.
Gehäuse komplett mit Bus **DM 198,—**
Gehäuse ohne Bus **DM 119,—**
Busplatine für 5 Karten **DM 98,—**

Speichererweiterung von 16 K **auf 80 K** zum Einstecken in den Spectrum. **DM 198,—**

32 Bit Portmodul
Über die 32 Leitungen lassen sich elektronische Steuer-, Regel- und Meßschaltungen anschließen, die digitale Ein- und Ausgänge haben.
Für ZX-Spectrum und ZX-81 **DM 128,—**

Spectrumstecker **DM 12,—**
Gegenstück dazu **DM 6,—**

64 K RAM Modul für ZX-81
schwarz elox. Alugehäuse, flach an den ZX-81 ansteckbar, Port durchgeführt. **DM 198,—**

ZX-81 Stecker **DM 10,—**
Gegenstück dazu **DM 5,—**

Räumliche Grafik für ZX Spectrum
Mit diesem Programm lassen sich mathematische Funktionen räumlich darstellen und anschaulich erklären. **DM 29,—**

Weitere Programmkassetten auf Anfrage.
Datenleerkassette C30 **DM 2,—**

Deutsche Beschreibungen werden mitgeliefert. Preise incl. MwSt. Versand per NN zzgl. 6,50 DM. Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK
Höft und Lesser GbR
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (030) 4616492

Wir haben die deutschen

ROM-Listings

für

TRS-80 Model I, Genie I+II .....69,50 DM
TRS-80 Model III .....79,— DM
Colour-Genie .....59,— DM

Alle vollständig disassembliert und kommentiert mit Unterprogrammerläuterungen, RAM und I/0-Adressen, Cassettenformaten, ...

Luidger Röckrath
Noppiusstraße 19, 5100 Achen, Telefon (02 41) 3 49 62

apple® & CP/M®
SOFTWARE HARDWARE LITERATUR

ACCELERATOR II - die Coprozessor-Karte für Ihren APPLE II+ !!
mit 6502B CPU-64K RAM-3,58 MHz: 3,58 mal schneller !!!
Keine Änderungen Ihrer Software erforderlich: Komfort!
Fordern Sie Informationen an! DM 1500.- inkl.Mwst.
Wir sind Import-Spezialisten und bieten Qualität aus USA,UK und Deutschland zu vernünftigen Preisen: z.B.
WILDCARD, MICROBUFFER II, METACARD, CP/M PLUS CARD, PROGRAMMER CARD, 72 I/O PORT

Karl-Heinz Weiß Abt. c't
Am Wiesenhof 17 · 2940 Wilhelmshaven
04421/83179

Katalog gegen eine Schutzgebühr von DM 3.- in Bfm.

⊖⊕ **DAS UMFASSENDE PROGRAMM** ⊕⊖

INTERFACES UND PUFFERSPEICHER FÜR DRUCKER

WIESEMANN 0202-510444

DRUCKER-SCHNITTSTELLE	COMPUTER-SCHNITTSTELLE: CBM HP-IB IEEE488	CBM64 VC20	Centronics	RS232C V24
CBM HP-IB IEEE488	BUFFER 8-120K ☞33□□□	Lieferant: Data Becker Düsseldorf	Interface 0K (Jan.84) ☞2300	Interface 0K (Nov.83) ☞8300
CBM64 VC20	Interface 0K (Dez.83) ☞3900	BUFFER 8-120K (Jan.84) ☞99□□□	Interface 0K ☞2900	Interface 0K (Jan.84) ☞8900
Centronics	Interfaces 0-120K ☞32□□□	Interface 0K ☞9200	BUFFER 8-120K ☞22□□□	Interfaces 0K-32K ☞82□□
RS232C V24	Interfaces 0-32K ☞38□□	Lieferant: Data Becker Düsseldorf	Interfaces 0-32K ☞28□□	BUFFER 8-120K ☞88□□□

ERLÄUTERUNG: Z.B.: 32□□□ = ARTIKELNUMMER
□□□ = BUFFERKAPAZITÄT

REINHARD WIESEMANN
WINCHENBACHSTR. 3A
5600 WUPPERTAL 2

MIKROCOMPUTERTECHNIK
POSTFACH 201605
TEL.: 0202/510444

FUTTER für den C64

Ihr Computer ist ohne Programme wie ein Auto ohne Benzin.

Gute und preiswerte Programme für Ihren C64 bieten wir mit dem SYNTAX-Programm-Kassetten-Magazin.

Jeden Monat erscheint eine Kassette mit 6 neuen, vielseitigen Programmen für Ihren C64.

SYNTAX-Programme auf Kassetten und Disketten sind auch für die Commodore CBM und VC 20 erhältlich. Nutzen Sie Ihr Gerät verstärkt durch neue Ideen.

Fordern Sie gleich heute noch unter Angabe Ihres Gerätetyps kostenlose Informationen von

SYNTAX
Soft- u. Hardware GmbH
P.B. 16 09, 7550 Rastatt
Telefon (0 72 22) 3 42 96

CP/M Plus

Tools für CP/M Plus (CP/M 3.x) und CP/M 2.x

BIGZAP 3.0 **248,—**
Wollen Sie wissen, welche Daten tatsächlich auf der Diskette stehen? — Dann brauchen Sie BIGZAP! Sie können jeden Sektor anzeigen, edieren und ausdrucken bei physikalischem, logischem und fileweisem Zugriff. Bildschirmorientiert und anpaßbar.

RECOVER 3.0 **98,—**
Macht nicht nur die versehentliche Löschung von Dateien rückgängig, sondern überprüft auch deren Vollständigkeit!

The LAST Copy **148,—**
Kann alles, was Sie schon immer wollten: kopieren mit nur einem Laufwerk (aber auch mit zweien) mit oder ohne Berücksichtigung der Attribute, von User zu User, mit Wildcards **und** Excludes, eingebaute Luxus-Directory und Help-Funktion und ...

Weitere Programme und Super-CBIOS für versch. Platinensysteme sowie Versionen für CP/M 86 und MS-DOS auf Anfrage.

Wir können in fast jedem Format liefern. Alle Preise inkl. 14 % MwSt.

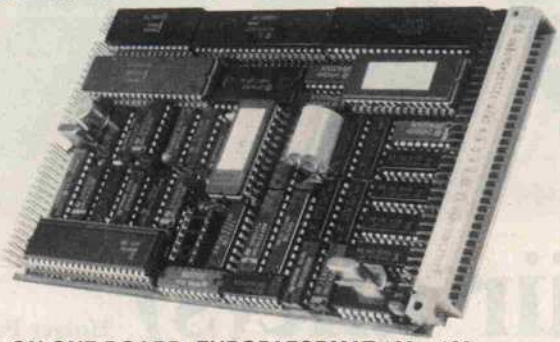
Dieter-Joachim Schäfer
Datentechnik
Helene-Mayer-Ring 14
8000 München 40
Telefon (0 89) 3 51 81 22

Schäfer

ELTRONIX

Vertrieb elektronischer Bauteile und Geräte
Aufkircher Str. 17, 7770 Überlingen
Tel. (07551) 5026-28, FS 0733951 elt d

COMPU-PROFI SINGLE BOARD COMPUTER COMPU NS16008



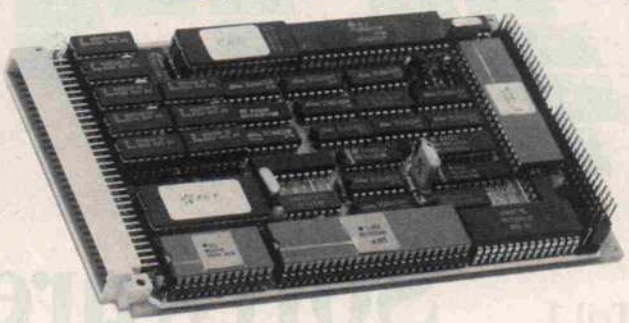
ALL ON ONE BOARD. EUROPAFORMAT 100 × 160 mm
ECB - BUS - 4/5 MHz - 64 k RAM - PROFI I 2S mit 6 MHz

- Z 80 A CPU ansteuerbar mit 4 oder 4,9 MHz
- Floppy-Disk-Controller SAB 1793 für 5" und 8" Drives
- CRT-Controller HD 6845 S zur Videodarstellung im Format 80 × 25 und Blockgraphik. BAS - Output $1V_{ss}$
- Seriell I/0 entsprechend RS 232C (V24)
- Parallel I/0 3 × 8 Bit (Centronix) mit dem Baustein SAB 8255 A
- Parallel Input 8 Bit + Strobe pos. oder neg. für eine Standard ASCII - Tastatur. (Wahlweise auch serieller Tastatureingang)
- ECB - BUS als Kartenanschluß (+5V, +12V, -12V) (Speicherbanking für maximal 1,2 MByte Adreßraum)
- 66 kByte RAM, max. 20 kByte EPROM
- 8 kByte Betriebssoftware in EPROM inclusive Tiny-Basic und CP/M SD-BIOS gehören zum Lieferumfang.

SOFTWARE

- CP/M 2.2 mit SD- oder DD-BIOS + Interpreter BASIC + universal Formats (DDFO)
- Pascal Compiler, Fortran Compiler, Z80 Assembler
- Wordstar oder maschinenbezogenes Textprogramm
- Lagerverwaltung und Fakturierung (Basic-Programm)

Preis: DM 1.298,— + MwSt.



ALL ON ONE BOARD. EUROPAFORMAT 100 × 160 mm
ECB - BUS - 6 MHz - 128 k RAM - 32 Bit CPU

- NS 08032-6 CPU + NS 16201-6 TCU mit 6 MHz Taktfrequenz
- Floppy-Disk-Controller WD 1770 für 3" bis 5" Drives
- CRT-Controller HD 6845 S zur Videodarstellung im Format 80 × 24, Attributsteuerung und Graphik 240 × 144 BAS - Output $1V_{ss}$
- Seriell I/0 entsprechend RS 232C (V24)
- Parallel I/0 2 × 8 Bit, 5 Timer, Interruptsteuerung
- Parallel Input 8 Bit + Strobe pos. oder neg. für eine Standard ASCII - Tastatur. (Wahlweise auch serieller Tastatureingang)
- Modifizierter ECB-BUS mit 16 MByte Adreßraum
- 128 kByte RAM, max. 40 kByte EPROM, 4 k × 12 CRT-RAM
- 16 kByte Betriebssoftware in EPROM gehören zum Lieferumfang

SOFTWARE

- Z 80 Interpreter, CePeEm 16 (Betriebssystem mit den Handling-Attributen von CP/M. Datenstruktur und Directory sind UNIX compatibel.
- BASIC, Pascal, PLM 16 (ähnlich PLM 86)
- Maschinenbezogenes Textprogramm mit Adreß-Datei

Preis: DM 2.499,— + MwSt.

NEU! Jede Woche Software-Neuerscheinungen apple® **NEU!**

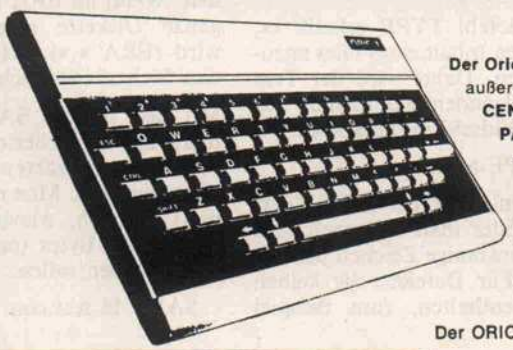
SOFTWARE-BBC-DRAGON

BRANDNEUE TITEL!!!

Der Geheimtip aus England – jetzt auch hier

ORIC-1™

Es gibt keine Alternative in dieser Klasse



Der Oric-1 bietet ECHTE 64 K RAM!!!
außerdem:
CENTRONICS-Drucker-Schnittstelle,
PAL-Ausgang, RGB-Monitor-Ausgang,
wählbare Ladegeschwindigkeit
300 und 2400 Baud

und der Preis

698,— DM

- Tele- und Bildschirmtext kompatibel
- Umfassendes Bediener- und Programmierhandbuch (Microsoft Basic)
- Anschluß an jeden handelsüblichen Kassettenrecorder und Fernseher
- Erweiterungsmöglichkeiten über vorhandene Anschlüsse für Drucker, Disketten-Laufwerk, Kommunikations-Modem, Joysticks
- Speichererweiterung bis 256 K
- Umfangreiche Software für Freizeit, Bildung und Beruf
- Hervorragendes Styling
- Ergonomische Tastatur mit 57 beweglichen Tasten sowie Groß- und Kleinschreibung
- 28 Zeilen x 40 Zeichen Bildschirmdarstellung, 8 Vorder- und 8 Hintergrundfarben
- Hochauflösende Grafik 240 x 240 Pixels (= 48000 Einzelpunkte)
- Tongenerator mit mehr als 6 Oktaven plus Hi-Fi-Ausgang
- 3 voneinander unabhängige Sound-Synthesizer lassen sich über die Tastatur frei programmieren

Inkl. 1 JAHR VOLLGARANTIE

Der ORIC-1 wird in der Grundausstattung inclusive folgendem Zubehör geliefert:
- Anschlußkabel für handelsüblichen Kassettenrecorder und Fernseher
- Netzteil
- Demo-Kassette
- ausführliches Bediener- und Programmierhandbuch in deutsch

Den ORIC-1 bekommen Sie nur in gut geführten Computer- oder Elektronik-Fachgeschäften sowie im Büromaschinenhandel.

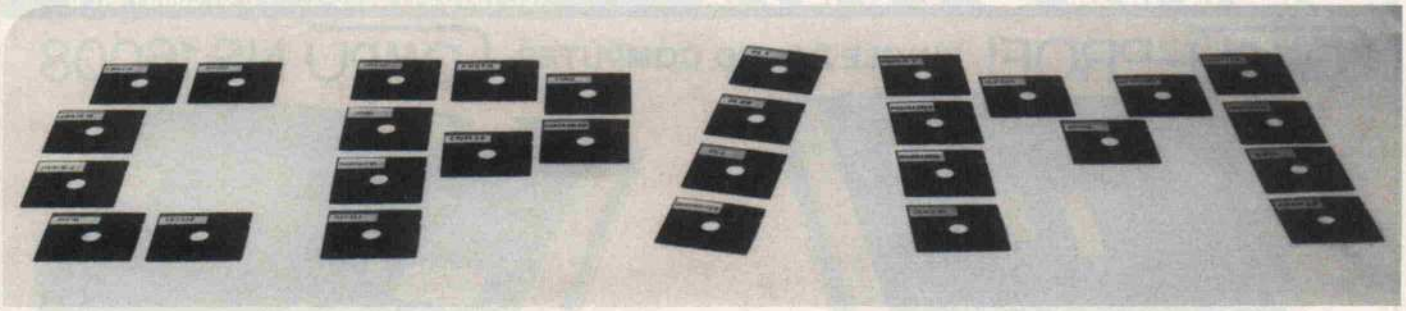
Noch einige Händler gesucht!

Gebietsvertreter der Firma MVB
für die Postleitzahlgebiete 1, 4 und 5

MSE electronic
4000 Düsseldorf 13
Bonner Straße 103
☎ (0211) 792262
TX 8582943

MVB GMBH Vertriebskommanditgesellschaft
6408 Ebersburg-Weyhers
Brüder-Grimm-Straße 5
☎ (06656) 1056, 1057
TX 49792

NEU! Software für ORIC 1 - Commodore 64 - VC 20 - Sinclair Spectrum - Sinclair ZX 81 NEU!



Teil 1

Software für alle(s)

Holger Petersen

Seit etwa drei Jahren wird auch in Deutschland immer mehr über das Phänomen CP/M geredet. Jeder (BASIC-in-ROM)-Computertyp, der etwas auf sich hält, wartet mit einer CP/M-Zusatzkarte auf (Apple, IBM, Sirius, C64 usw. ...). Der Grund für diese Entwicklung liegt in der großen Zahl von Programmen, die für das Betriebssystem CP/M zu erhalten sind (... oder im Mangel an vernünftigen Programmen für die anderen Computer?).

CP/M wurde in den Jahren 1973/74 von dem damaligen Intel-Angestellten Gary Kildall entwickelt [1]. Die ersten Andeutungen über CP/M für den Hobby-Markt stammen aus dem Jahr 1976 [2]. Sechs Monate später kam in einem Leserbrief die erste Erfolgsmeldung eines Hobby-Computeristen [3]. Dieser Erfolg läßt sich dadurch begründen, daß die Aufteilung des Betriebssystems in einen Hardware-abhängigen Teil (BIOS) und zwei unabhängige Teile (CCP&BDOS) auf die leichte Anpaßbarkeit an wechselnde Hardware-Umgebungen gelang. Außerdem wurde die Art der Anpassung vollständig offengelegt, so daß jeder sie durchführen kann. Gibt es viele Computer, auf denen ein Programm ablaufen kann, wird man gerne für so ein System Software entwickeln ... Man kauft lieber ein Computersystem, für das es viel Software gibt ...

Das CP/M-Programmpaket

Kauft man ein Exemplar des CP/M-Betriebssystems, so sind auf der Diskette eine Reihe nützlicher Dateien schon mitgeliefert (Tabelle 1). Die Tabelle entsteht in dieser Form auf dem Bildschirm, wenn man das CP/M-interne Kommando DIR aufruft. Weitere systeminterne (intrinsic) Befehle sind TYPE, REN, ERA, SAVE und USER.

Datei-Namen in CP/M dürfen bis 12 Zeichen lang sein, wobei einige Sonderzeichen nicht erlaubt sind. Die 12 Zeichen werden unterteilt in 8 Zeichen 'Vornamen' (file name) und 3 Zeichen 'Familienname' (extension), getrennt durch einen Punkt. Diese 'Familiennamen' werden nach bestimmten Konventionen vergeben, denn einige Programme erwarten bei bestimmten Namen auch einen dementsprechenden Inhalt (siehe zum Beispiel LOAD). Wenn ein Dateiname auf .COM (für command) endet, so ist das verabredungsgemäß ein ausführbares Maschinenprogramm, siehe auch Tabelle 2.

Die Files unter CP/M sind im Normalfall, sofern es keine Maschinenprogramme sind, ASCII-Texte, die durch ein spezielles Zeichen (1A hex) beendet werden. Wenn ein CP/M-Programm 'meint', durch das Abspeichern in irgendeiner internen Darstellung Zeit oder Platz zu sparen (zum Beispiel BASIC-Programme), so kann es doch darüber hinaus 'normale' ASCII-codierte Dateien benutzen oder erzeugen. Das macht einen der vielen Vorteile eines Standards aus: Jedes Programm kann die Daten anderer Programme benutzen, sie sind kompatibel.

Interne Kommandos von CP/M

Das Kommando DIR (directory) erlaubt es, sich die Namen der auf der Diskette vorhandenen Files anzusehen. Dabei kann man sich entweder alle Namen ausgeben lassen oder sich durch die Verwendung der 'Joker' (wildcards) '*' und '?' auf spezielle Gruppen konzentrieren. Ein '?' steht dabei stellvertretend für einen Buchstaben, ein '*' meint lauter '?' für den Rest des Namensteils. Alle ausführbaren Maschinenprogramme werden zum Beispiel durch

```
DIR ????????.COM
oder kürzer DIR *.COM
```

angesprochen. Alles was mit WORDSTAR zu tun hat, kommt bei dem Kommando

```
DIR WS??????.???
oder DIR WS*.*
```

zum Vorschein. Nach kurzer Zeit mag man solche Möglichkeiten nicht mehr missen.

Der Befehl TYPE erlaubt es, sich den Inhalt eines Files anzuschauen. Dabei wird der Text mit folgendem Kommando auf dem Bildschirm dargestellt:

```
TYPE test.asm
```

Es muß aber ein ASCII-Text sein, oder man bekommt sehr viele unsinnige Zeichen präsentiert. Für Dateien, die keinen Text enthalten, zum Beispiel die .COM-Files, ist das externe Kommando DUMP zuständig.

Mit REN (von rename) gibt es die Möglichkeit, den Namen einer Datei zu ändern:

```
REN newname.ext =
oldname.ext
```

Falls der neue Name schon in Gebrauch ist, erfolgt eine Fehlermeldung.

Das etwas gefährliche Kommando ERA (erase) löscht das angesprochene File:

```
ERA test.asm
```

Es wird aber nur der Eintrag im Directory mit einer Markierung versehen, der Inhalt des Files selbst bleibt unangetastet. Es gibt Möglichkeiten (RECOVER.COM, UNERA.COM), ein versehentliches ERA rückgängig zu machen, solange keine Programme auf dieser Diskette neu abgespeichert wurden. Wenn im ERA-Befehl die ganze Diskette angesprochen wird (ERA *.*), erfolgt noch eine Sicherheits-Nachfrage.

Mit dem Befehl SAVE kann man den Speicherinhalt von 100 hex an aufwärts auf Diskette abspeichern. Man muß (dezimal) angeben, wieviel Einheiten zu 256 Bytes (pages) gesichert werden sollen:

```
SAVE 16 test.com
```

```
A>dir

A:ED       .COM : ASM      .COM : LOAD     .COM : DDT      .COM
A:SUBMIT   .COM : XSUB     .COM : STAT     .COM : PIP      .COM
A:SYSGEN   .COM : MOVCPM   .COM : DUMP     .ASM : CBIOS    .ASM
A:DEBLOCK  .ASM : DISKDEF  .LIB

A>
```

Tabelle 1
Inhalt einer CP/M 2.2 Systemdiskette

Wozu braucht man ein Betriebssystem?

Roderick Darby

Nicht die Erfindung des Computers ist die eigentliche Leistung der 'Informations-Revolution', sondern die Schaffung der zugehörigen Software. Vor allem die Betriebssysteme sowie die 'höheren' Programmier-Sprachen sind hier zu nennen.

Ein Beispiel: Ein Mensch sieht ein Glas auf einem Tisch und will es in die Hand nehmen, um daraus zu trinken. Die notwendige 'Hardware' dazu besitzt er ja: Augen, Arm, Hand, Mund usw. Was nun folgt ist — mechanisch gesehen — ein schier unfaßbares Zusammenspiel von Berechnungen, Anweisungen und Rückinformationen, um das Objekt Hand dorthin zu bewegen, wo die Augen das Glas sehen, um die Finger fest genug — aber nicht zu fest — greifen zu lassen usw. usw. Das alles steuert der Mensch aber nicht bewußt, sondern er besitzt ein 'System', dem er 'nur' seine Anweisungen mitzuteilen braucht, um sie vom Körper 'vollautomatisch' ausgeführt zu bekommen.

Ähnliches gilt auch für den Computer: Wenn wir ihm jeden einzelnen Schritt in der ihm verständlichen Sprache (binäre Zeichen) mitteilen müßten, so könnten wir ihn kaum sinnvoll nutzen. So hat der Mensch sich auch für den Computer ein entsprechendes System ausgedacht. Einzelschritte wurden zunächst einmal zu Operationen, die Operationen zu Anweisungen, die Anweisungen zu Sprachen zusammengefügt. Erst durch seine (uralte) Fähigkeit zu abstrahieren — das Gemeinsame in komplexen Vorgängen zu erkennen — hat der Mensch sich den Computer nutzbar gemacht. Doch was sind das für Vorgänge, was macht ein Computer überhaupt?

Der Name 'Rechner' sagt uns, daß er rechnen können muß; wir sprechen auch von Datenverarbeitung: Daten sind Zahlen und Zeichen, die vom Computer verarbeitet werden. Der Computer muß Daten annehmen (Eingabe), sich merken (speichern), miteinander vergleichen und kombinieren (verarbeiten) und auf Abruf wieder ausgeben (Ausgabe).

Die physischen Einheiten, die der Computer für diese Operationen benötigt, sind inzwischen ziemlich genau festgelegt (es war nicht immer so — früher sahen die Autos auch nicht alle ähnlich aus!). Zum Rechnen, Vergleichen und Kombinieren braucht der Computer einen sogenannten Hauptspeicher — dieser Teil nennt sich im Englischen 'memory' (main memory, working memory), zu Deutsch: 'Gedächtnis'. Das vielzitierte Kürzel 'RAM' steht übrigens für 'Random Access Memory' — einen Speicher, auf den man wahlfrei zugreifen kann. Eigentlich ist das Wort Memory ziemlich fehl am Platz, denn wenn ein Computer ausgeschaltet wird, 'vergißt' er alles. Damit nicht alles jeden Tag neu eingegeben werden muß, gibt es Geräte, mit denen seine 'Gedanken' magnetisch aufgezeichnet werden können. Es ist die Rede von Massenspeichern (mass storage, external storage). Es handelt sich hier entweder um Magnetbänder (magnetic tape, cassettes) oder um Magnet-'Platten' (disks), ob flexibler (floppy disks) oder steifer (hard disks, Winchesters) Natur.

Eine letzte Gruppe von Zusatzgeräten bleibt zu erwähnen: die Peripherie (peripherals — 'Randgeräte'). Es handelt sich um Ein- und Ausgabe-Einheiten (input/output devices). Dazu gehören zum Beispiel die Tastatur (Eingabe), der Bildschirm und der Drucker (beide Ausgabe).

Allmählich wird es klar, wozu man ein Betriebssystem braucht. Die Ansteuerung der vielen komplizierten Geräte muß irgendwie vereinfacht werden, die vielen einzelnen Schritte müssen hinter einem einfachen Befehl verschwinden.

Die Aufgabe des Betriebssystems ist es, die Zusammenarbeit der verschiedenen Teile zu ermöglichen und zu koordinieren. Das Betriebssystem ist das Minimum an Intelligenz, das der Computer braucht, um sich schlau zu machen. An das Betriebssystem werden die ersten 'primitiven' Befehle gegeben, um Programme zu laden und auszuführen. Das Betriebssystem ist vorwiegend mit Datenaustausch (data transfers) beschäftigt: Daten von der Tastatur in den Speicher, von da aus an den Bildschirm, Daten aus dem (Arbeits)-Speicher zum Massenspeicher und zurück, Daten vom Hauptspeicher zum Drucker usw. Ein weiterer Teil der Aufgaben besteht aus 'hausfraulichen Arbeiten' (housekeeping tasks), wie zum Beispiel Dateien umbenennen oder löschen.

Wenn man sich darüber im klaren ist, wozu man ein Betriebssystem braucht, kann man sich auch Gedanken darüber machen, was ein 'gutes' Betriebssystem ist. Hier einige Denkanstöße:

- Es muß einem mühselige Arbeiten abnehmen, ohne einem aber die 'Verfügungsmacht' zu nehmen.
- Es muß logisch und 'einleuchtend' im Aufbau und in der Anwendung sein.
- Es müßte den Eindruck vermitteln, daß alle Computer gleich — und gleich einfach — zu bedienen sind.

Dem letzten Punkt wird das Betriebssystem CP/M bereits durch seine weite Verbreitung gerecht.

Dieses Kommando veranlaßt, daß 16 * 256 = 4096 Bytes (= 4 KByte) von der Startadresse 0100 hex bis 1100 hex in das Diskettenfile TEST.COM abgespeichert werden.

Man kann sich seine Diskette in einige logisch getrennte Bereiche aufteilen, die man mit dem USER-Befehl wechseln kann. Das empfiehlt sich besonders für Laufwerke mit hoher Kapazität (s. a. Kasten S. 71).

Die Kommando-Dateien in CP/M

ED.COM ist ein kleiner Text-Editor. Er ist zeilenorientiert und damit an kein spezielles Eingabe-Gerät gebunden, sei es ein mechanischer (Fern-)Schreiber oder ein Video-Terminal. Andererseits ist der Umgang mit ED.COM dadurch reichlich umständlich. So wird es eines der ersten Programme sein, das man zugunsten eines anderen in die Ecke legt. Man kann Texte eingeben, buchstaben- und zeilenweise löschen und im ganzen Text Begriffe finden und ersetzen. Dabei darf der Text so lang sein, wie man auf einer Diskette Platz hat.

Ein Tip: Wenn man das Insert-Kommando gibt, muß man ein kleines 'i' tippen, wenn man auch Kleinbuchstaben im Text haben möchte. Sonst werden alle Eingaben in Großbuchstaben umgewandelt.

ASM.COM ist ein schneller Assembler, der Source-Texte (zum Beispiel von ED produzierte) in die jeweiligen Maschinenbefehle des 8080-Prozessors übersetzt. Er kennt zwar keine MACRO's und versteht nichts von den Vorteilen der ZILOG-Mnemonics; wohl aber kann er mit IF-Bedingungen (conditional assembly) umgehen. Der Assembler produziert sowohl ein Listing-File als auch ein Intel-HEX-File mit dem erzeugten Maschinencode.

LOAD.COM wandelt ein solchermaßen erzeugtes Intel-Hexfile in ein ausführbares .COM-File um. Das sollte man aber erst dann machen, wenn alle syntaktischen Fehler beseitigt sind.

DDT.COM (dynamic debugging tool) ist ein Hilfs-Programm, um Maschinenprogramme auszuprobieren und Fehler darin zu suchen. Es erlaubt das Setzen von Breakpoints, die Einzelschrittverarbeitung, das 'Listen' und 'Dumpen' von Speicherbereichen und vieles mehr, was zum Testen von Programmen nötig ist.

SUBMIT.COM erlaubt, eine häufige Folge von normalerweise einzeln von der Konsole gegebenen Kommandos aus einer Diskettendatei heraus ablaufen zu lassen. Der 'Körper' einer solchen Folge wird dabei mit ED oder einem anderen Texteditor als file.SUB geschrieben. Beim Aufruf des SUBMIT-Programms können noch Parameter mitgegeben werden, die von SUBMIT dann dort ersetzt werden, wo sich im .SUB-File ein '$' (Dollar)-Zeichen befindet. Wenn zum Beispiel in der Datei DEBUG.SUB folgendes steht:

```
ED $1.ASM
ASM $1
DDT $1.HEX
```

so erzeugt der Aufruf 'SUBMIT DEBUG TEST' das File $$$.SUB mit folgendem Inhalt:

```
ED TEST.ASM
ASM TEST
DDT TEST.HEX
```

Und solange, wie noch unverarbeiteter Eingabetext im File $$$.SUB vorhanden ist, nimmt das CP/M seine Kommandos von diesem File und nicht von der Konsole.

XSUB.COM ist eine Weiterführung des SUBMIT-Konzeptes. Dabei wird zusätzlich zu den Kommandos auch der zeilenweise (!) Input zu diesen aufgerufenen Programmen von der Diskette genommen. Da nicht alle Programme ihren Input zeilenweise vom CP/M übernehmen, ist die Benutzung von XSUB nur dem fortgeschrittenen CP/M-Benutzer zu empfehlen. Ein Programm, welches sich bei einem Input mit Control-C abbrechen läßt, kann an dieser Stelle von XSUB bedient werden.

STAT.COM ist ein Programm zur Ausgabe von Statusinformationen über die Diskettennutzung und einige Zustände des Betriebssystems. Sein Hauptzweck liegt darin, eine Aussage über freien und von den Files belegten Diskettenplatz zu bekommen. Daneben gibt das Programm Auskunft über die Parameter des verwendeten Diskettenlaufwerks und über die Zuordnung der Ein- und Ausgabekanäle. Diese Zuordnung kann man mit STAT auch ändern. Außerdem kann man mit STAT zwei File-Attribute setzen und löschen, nämlich 'R/O' < = > 'R/W' und 'DIR' < = > 'SYS'. Das R/O-Attribut bewirkt, daß man auf dieses File nicht mehr schreiben und es auch nicht löschen (ERA) kann. Ein File mit dem SYS-Attribut taucht im normalen DIR-Listing nicht mehr auf, ist aber weiterhin benutzbar.

PIP.COM ist sozusagen eine 'eierlegende Wollmilchsau'. Es dient dazu, Dateien zu kopieren, aber nicht nur von einer Diskette zur anderen, sondern auch zwischen, von oder zu Ein- beziehungsweise Ausgabekanälen. Dabei können Files aneinandergehängt, Tabulatoren geändert, Form-Feed's entfernt oder eingefügt und Zeilennummern vorangesetzt werden. Das Kopieren kann bei einem Text-String beginnen, und/oder bei einem anderen String enden. Es können während des Transfers alle Kleinbuchstaben in große umgewandelt werden (auch umgekehrt). Sodann kann auf Wunsch über R/O-Files geschrieben werden, und SYS-Files werden auf Anforderung mit genutzt. Durch eine leichte (gut dokumentierte) Änderung am Anfang des Codes kann man byte-weise Input- oder Output-Operationen mit Hardware-IO-Ports durchführen, und hat so die Möglichkeit, Hardware-Eigenheiten seines Computers ohne aufwendige Programmierung zu nutzen.

SYSGEN.COM dient dazu, das Betriebssystem selbst von den reservierten Spuren einer Diskette auf eine andere zu übertragen.

MOVCPM ist für den System-Installateur interessant und soll hier nicht weiter besprochen werden.

DUMP.ASM ist ein kleines Beispielprogramm, das ein anderes File nimmt, und es in hexadezimaler Darstellung auf den Bildschirm bringt. DUMP.COM ist die ablauffähige Version.

CBIOS.ASM ist ein Beispiel-BIOS für ein Intel-Gerät

DEBLOCK.ASM sowie DISKDEF.LIB

sind weitere BIOS-Beispiele, die interessant werden, wenn man die Aufgabe hat, CP/M an eine andere Hardware anzupassen.

Das Programmangebot für CP/M

Für jedes der mitgelieferten Programme gibt es von anderen Herstellern oder von User-Club's weitaus bessere Ersatzprogramme, von denen hier einige besprochen werden sollen.

Textverarbeitung

Was für den APPLE das Kalkulationsprogramm VISICALC war, ist für die CP/M-Welt das Textverarbeitungsprogramm WORDSTAR. Beide Programme haben den Verkauf der jeweiligen Computersysteme stark gefördert. Dieser Text-Editor der Firma MicroPro, den man nicht zu Unrecht den 'Cadillac' unter den Textverarbeitungsprogrammen nennt, ist ein Musterbeispiel für menü-gesteuerte Bedienerführung, die auch noch zeitabhängig erfolgt. Wenn man ein Untermenü anwählt, und schon genau weiß, was man dort machen will, braucht man nicht das Erscheinen des Menüs abzuwarten, sondern kann gleich das entsprechende Kommando geben. Wenn man nach einer — einstellbaren — Zeit noch kein Kommando gegeben hat, erscheint das Untermenü auf dem Bildschirm. Im Hauptmenü werden WORDSTAR-eigene Funktionen für die wichtigsten Betriebssystemaufrufe wie Rename, Erase, Dir und Copy angeboten. Beim Editieren auf dem Bildschirm kann man mit dem Cursor buchstaben- und wortweise nach rechts und links gehen, man kommt leicht an den Anfang und das Ende der Zeile, man kann zeilenweise im Text nach oben und unten marschieren, aber auch in Einheiten von etwa zwei Drittel der dargestellten Bildschirmseite. Wenn man rechtsbündig schreiben will, macht der WORDSTAR zusätzlich zum Blocksatz sehr gute Trennvorschläge, an die er sich bei erneutem Formatieren des Absatzes erinnert. Das Programm tritt mit dem Anspruch auf 'You see, what you get' (der Bildschirm zeigt den Text so, wie er auf das Papier kommt). Das wird auch in fast allen Fällen sehr gut durchgehalten. Kurz und gut, für Romane, Briefe, Diplom- und Doktorarbeiten und sonstige Texte ein ideales Instrument.

Zwar hat WORDSTAR auch einen Editier-Modus für Assemblertexte, aber für solche Aufgaben sollte man den kleineren (1OK), billigeren und schnelleren WORDMASTER prüfen. Er stammt von der gleichen Firma und ist in der Handhabung dem WORDSTAR recht ähnlich. Zusätzlich kann er im Bereich des 'Suchen und Ersetzen' durch Macro-Möglichkeiten einiges mehr, ist allerdings beim Blockverschieben unterlegen.

Es gibt aber Leute, die den WORDSTAR nicht mögen. Sie können eine Auswahl zwischen anderen Editoren treffen, wie etwa 'MAGIC WAND', auch als Basis-TEXTER bekannt, PERFECT WRITER, FINAL WORD, V-EDIT und einigen weiteren.

Nach dem Editieren eines Textes sollte man die Möglichkeit haben, ihn auf orthographische Fehler zu prüfen. Hier ist das Angebot wegen der Eigenheiten der deutschen Sprache sehr schmal. Ein Programm, das auch auf Groß- und Kleinschreibung achtet, ist ORTHO-CHECK von der Firma Weyers in Bielefeld. Es komprimiert in

Extension	Benutzung
COM	ausführbare Maschinenprogramme
OVL	Overlays für lange Maschinenprogramme
SUB	Kommando-Files für Submit-Prozeduren
BAK	Back-up Dateien z. B. von Editoren
$$$	intermediär erzeugte Files
ASM	Assembler Eingabedatei
HEX	Intel-Hexformat Ausgabe eines Assemblers
REL	Relokatierbarer Assembleroutput
SYM	Symboltabelle aus einem Assemblerlauf
PRN	Listing-Files
BAS	BASIC-Sourcetexte
ASC	in ASCII-Form gespeicherte Basicprogramme
FOR	Fortran Sourcefiles
DAT	Daten aus z. B. Fortran
NDX	Index-Dateien zu DataStar und dBase

Tabelle 2
Häufige File-Extensions und ihre Bedeutung

einem geheimen Algorithmus den Lexikon-File bis auf etwa ein Byte pro Wort (41 KByte für ca. 40 000 Worte!); hat dafür aber nur etwa 99 % Trefferquote bei falsch geschriebenen Worten.

Ähnliche Programme sind CORRI und 'Das Wort'. SPELLSTAR von MicroPro ist bisher nur für englische Texte erhältlich.

Wer zu größeren Texten ein Inhalts- oder Stichwortverzeichnis anzulegen hat, wird das Programm WORDINDEX begrüßen. Das Programm erlaubt es, auf Tabellen und Abbildungen mit Seitennummern zu verweisen, auch wenn sich durch Einfügungen oder Streichungen der Seitenumbruch verändert.

Darüber hinaus existiert eine Vielzahl von Programmen, die die Ver- und Bearbeitung von Texten unterstützt. Die überwiegend aus dem englischsprachigen Raum stammenden Programme haben allerdings für deutsche Anwender den Nachteil, daß sie für fremde Sprach-, Zitier- und Verweisregeln ausgelegt sind. Vielleicht werden Produkte wie GRAMMATIC, FOOTNOTE SPELLGUARD usw. aber auch eines Tages auf deutsche Verhältnisse angepaßt vertrieben.

Assembler und Debugger

Wer viel Assemblerprogramme schreibt, wird bald an die Grenzen des mitgelieferten ASM.COM stoßen. Wenn der verwendete Prozessor ein 8080 oder 8085 ist, dann bietet sich der MAC oder RMAC von Digital Research zusammen mit SID als Debugger an. Alle drei Programme werden bei der CP/M-Version 3 bereits mitgeliefert. Wer einen Z80 in seinem Computer hat, wird kaum auf die Zilog-Mnemonics verzichten wollen. Die Macro-Assembler der Firma Microsoft (M80.COM) oder Cromemco (ASMB) sind hier wohl die bekanntesten. Cromemco-Software läuft nur dann auf CP/M, wenn man gewisse Filter-Programme benutzt [4], weil beide Betriebssysteme nicht ganz kompatibel sind. Als Debugger empfehlen sich dann ZSID von Digital Research oder Trace-80 von L. Lauterbach. SID, ZSID und Trace-80 sind in der Lage, ein File zu bearbeiten, das die Namen der symbolischen Label und ihre jeweiligen HEX-Werte enthält, um sie im LIST-Befehl und beim Single-Step mit auf den Bildschirm zu geben.

Zu ZSID ein Tip: Man sollte das Byte auf der Adresse (hex) 02AE von C2 nach C3 ändern, damit die 16-bit-Werte oberhalb FF80 richtig angesprochen werden [5].

Der von der Firma Graf Elektronik Systeme (Kempten) vertriebene STRUKTA-Precompiler [6] versteht sich sehr gut mit dem M80 von Microsoft. Wer bei der Firma Microsoft einen Sprach-Compiler kauft (BASIC, FORTRAN, COBOL), bekommt übrigens den M80 mitgeliefert. Man kann ihn aber auch einzeln erwerben.

Zu Trace-80 passend gibt es von der gleichen Firma einen RS-232-gesteuerten Emulator-Zusatz, der die Softwareentwicklung für andere, nicht mit einer Disk versehene Z80-Systeme, wesentlich erleichtert.

Wer für andere Prozessor-Typen Software entwickelt, der findet unter CP/M eine große Sammlung von Cross-Assemblern. Damit schreibt man Maschinencode-Programme für andere als den selbstverwendeten Prozessor. Cross-Assembler gibt es von verschiedenen Firmen für alle 8-Bit- und die wichtigsten 16-Bit-Prozessoren (Motorola 68000, Intel 8086, Zilog Z8000, Texas 9900 und National 16000). Für den 6502, 1802, 8048 und den 6805 gibt es einen Verbund von Cross-Assembler und Cross-Simulator. Das zu entwickelnde Programm wird dabei im RAM des CP/M-Rechners ausgetestet. Es können die Assembler-Symbole im Debugger mitverwendet werden.

Für den Ingenieur, der elektronische Schaltungen entwickelt, sind vier weitere Programme interessant:

LOGICSIM erlaubt das Simulieren von Digitalschaltungen einschließlich der Gatter-Verzögerungszeiten und erstellt Zeit-Diagramme. Ein Programm zur 'Electronic Circuit Analysis' ist auf Analog-Schaltungen spezialisiert und gibt Auskunft über den Frequenz- und Phasengang einer Schaltung mit bis zu 64 Knotenpunkten. Eine 'worst case'-Analyse bezogen auf die Toleranz der Bauelemente ist möglich. Wenn die Schaltung theoretisch funktioniert, kann man sich vom Programm WIREMASTER (nur für Z80) eine Wrap- oder Lötliste erstellen lassen. Es wird auf doppelte und fehlende Eingaben geprüft und eine Prüfliste für Verbindungsketten erzeugt. Wenn der Prototyp gut funktioniert, wird das Layout mit dem Programm DASOFT zu 80 % automatisch erzeugt. Dieses System kommt bereits mit einem cursor-adressierbaren Terminal aus und erstellt auf einem Plotter den Schalt- und Bestückungsplan sowie das per Handeingabe fertiggestellte Layout der Platinenober- und unterseite sowie den Bohrplan. Ein ähnliches Programmsystem, das auf eine spezielle ECB-Bus-Graphikplatine angewiesen ist, vertreibt eine Hamburger Firma.

Teil 2 bringt einen Abriß über Programmiersprachen, Datenbanken, Kalkulationsprogramme und Programme der CP/M-User-Group. □

USER-Tip

Der USER-Befehl ermöglicht eine Aufteilung des Speicherbereiches auf Disketten oder Magnetplatten in logisch unabhängige Bereiche. Ansich kommt dieser Befehl erst bei Einsatz von Festplattenlaufwerken und Multi-User-Betrieb richtig zum Tragen, aber mitunter kann es auch für den 'Kleinanwender' interessant sein, bestimmte Teile einer Diskette Mitbenutzern des Rechners scheinbar unzugänglich zu machen. So kann man Anfänger davon abhalten, Disketten versehentlich zu löschen (ERA) oder Files zu zerstören.

Der Wechsel zwischen den 16 möglichen USER-Bereichen erfolgt mittels der Eingabe USER n (n = Ø...15). Da der übliche USER-Bereich nach dem Kaltstart USER Ø ist, liegen zunächst alle Files auf dieser Ebene. Der Wechsel in eine andere Ebene beschert einem eine scheinbar leere Diskette: Der Befehl DIR ergibt eine 'NO FILE'-Meldung, ebenso wie mit ERA nichts auszurichten ist. Zu den vom Handbuch etwas stiefmütterlich behandelten Abschnitten gehört allerdings die Erklärung, wie man nun überhaupt ein Programm in die neue Ebene lädt.

Das Problem ist gelöst, wenn man PIP.COM in dieser Ebene zur Verfügung hat. Alternativ zur Benutzung des DDT (Handbuch) hier folgender Tip, der allerdings zwei Laufwerke voraussetzt.

Legen Sie auf der gewünschten USER-Ebene eine Datei GO.COM durch Eingabe von 'SAVE Ø GO.COM' an. Rufen Sie PIP in der USER-Ebene Ø ohne Argument auf. Beenden Sie das Programm unmittelbar durch Eingabe von RETURN (PIP ist immer noch im Arbeitsspeicher des Rechners), und schalten Sie auf die gewünschte USER-Ebene um. Durch den Aufruf 'GO' starten Sie PIP jetzt in der neuen Ebene. Kopieren Sie nun PIP auf die neue Ebene mit <Drive 1>:=<Drive 2>:PIP.COM [GØ]. Der in rechteckigen Klammern stehende Ausdruck 'GØ' zeigt PIP an, daß das Quellen-Programm von der USER-Ebene 'Ø' geladen werden soll. Alle weiteren Programme können nun durch Verwendung des PIP-Befehls unter Angabe des 'Gn'-Parameters kopiert werden.

Literatur:

[1] Gary A. Kildall, The history of CP/M; Dr. Dobb's Journal, Jan. 1980, Seite 6.

[2] Jim C. Warren, A first word on a floppy-disc operating system; Dr. Dobb's Journal, April 1976, Seite 5.

[3] Robert Swartz, Praise for ... Digital Research's CP/M; Dr. Dobb's Journal, Nov./Dec. 1976, Seite 51.

[4] Jim Warner, CP/M and CDOS Program compatibility; Dr. Dobb's Journal, Jan. 1980, Seite 34.

[5] Holger Petersen, Zsid Bug and risky (?) patch; Dr. Dobb's Journal, Dec. 1981, Seite 4.

[6] Holger Petersen, STRUKTA — ein Pre-Prozessor für ASSEMBLER; c't-Magazin für Computertechnik, Nov./Dez. 1983, Seite 90.

65C02-Assembler in FORTH

Peter Glasmacher

Derzeit werden die ersten Exemplare der CMOS-Version des 6502 auf den Markt gebracht. Neben einigen Hardware-Änderungen haben die Entwickler des neuen Chips den Befehlssatz des Prozessors gründlich überarbeitet. Das Ergebnis ist ein stark erweiterter Befehlsumfang, der neben einer Reihe neuer OP-Codes auch zwei neue Adressierungsarten unterstützt. Der hier vorgestellte Assembler arbeitet unter FORTH und 'kennt' den gesamten Befehlssatz der CMOS-CPU.

Die erste neue Adressierungsart nennt sich INDIREKT,Zero page und steht für alle Befehle zur Verfügung, die in der 'alten' Version mit (ind),Y adressiert werden konnten, darunter fallen zum Beispiel alle arithmetischen Befehle.

Die zweite neue Adressierungsart heißt (IND),X und wirkt nur in Verbindung mit dem JMP-Befehl. IND ist hier eine 16-Bit-Adresse, zu der der Inhalt des X-Registers addiert wird. Die so gebildete effektive Adresse zeigt auf das erste Byte der Sprungadresse. (IND),X erleichtert damit wesentlich die Verarbeitung von Tabellen. Einige der bereits vorhandenen Befehle besitzen beim 65C02 mehr Adressierungsarten. So gibt es nun den Befehl BIT immediate und bei INC und DEC ist nun auch Accumulatoradressierung erlaubt.

Mit den neuen Befehlen PHX, PHY, PLX und PLY kann man nun alle Register ohne den Umweg über den Accu auf den Maschinenstack legen und wieder zurückholen. BRA, Branch always erlaubt schließlich unbedingte relative Sprünge, und mit STZ, Store Zero, können einzelne Speicherstellen gelöscht werden.

Zwei weitere Befehle ähneln der BIT-Instruktion, wirken jedoch auf einzelne Bits einer Speicherzelle. TSB (Test und Set Bit) und TSB (Test und Set Bit) führen gleichzeitig einen Test und eine Speicheroperation aus, das heißt, eine Speicherzelle wird mit einer Maske verglichen, der Prozessorstatus entsprechend dem BIT-Befehl gesetzt und das jeweilige Bit gesetzt beziehungsweise zurückgesetzt:

TRB A M → M ZP und absolut.
TSB A M → M ZP und absolut.

Alle restlichen Befehle wirken auf einzelne Bits und erlauben nun die Manipulation einzelner Bits im Speicher, in den meisten Fällen leider nur in der Seite 0.

Ein strukturierter Assembler

Da die Anpassung vorhandener Assembler wegen ihrer Verschiedenheit für jedes System gesondert durchgeführt werden müßte, bot es sich geradezu an, den FORTH-Assembler für den 6502 an die neuen Gegebenheiten anzupassen. FORTH wird mittlerweile für fast jedes System, welches mit dem 6502 arbeitet, geliefert; der 6502 FORTH-Assembler ist in allen Fällen entweder im System integriert oder kann als Hilfsprogramm jederzeit geladen werden.

Abgesehen von der etwas gewöhnungsbedürftigen Syntax, die dem Stapelkonzept von FORTH angepaßt ist, besticht der Assembler durch seinen geringen Umfang (ca. 1,5—2 k) und die Fähigkeit, 'echte' Assemblermakros zu vereinbaren. Zudem werden Verzweigungen nicht planlos in das Programm 'geschossen', sondern durch Steueranweisungen in die Routine assembliert. Durch die daraus resultierende strenge Blockstruktur wird der Programmierer bereits auf der Maschinenebene zur Disziplin gezwungen. Man muß sich halt ein Programm vorher überlegen.

Steueranweisungen, manchmal auch neudeutsch 'Kontrollstrukturen' genannt (wobei man leicht vergißt, daß 'to control' auf deutsch 'steuern' heißt), sind die von fast allen höheren Programmiersprachen bekannten Anweisungen wie IF..THEN..ELSE oder BEGIN..UNTIL.

Der große Unterschied beim Assembler ist jedoch, daß Verzweigungen direkt in Abhängigkeit vom Prozessorstatus ausgeführt werden. So produziert ein Test auf Gleichheit (0 =) direkt den Verzweigungsbefehl BNE. Warum bei einem Test auf Gleichheit BNE und nicht BEQ erzeugt wird, zeigt das Beispiel in Bild 1.

Übrigens ist diese Art der strukturierten Assemblierung bei großen EDV-Systemen bereits Stand der Technik, und es ist wohl nur noch eine Frage der Zeit, bis sich die strukturierte Programmierung auch im Tischcomputerbereich bis auf die Assemblerebene durchgesetzt hat; schließlich gehört es bereits zum guten Ton, bei der Ankündigung neuer Tischcomputer auf den im System integrierten 'strukturierten' BASIC-Interpreter hinzuweisen.

Praktische Ausführung

Der hier vorgestellte FORTH-Assembler ist völlig aufwärtscompatibel zu dem von Wil-

```
SCR # 40
 0 ( FORTH 65C02
 1 HEX
 2 VOCABULARY ASSEMBLER IMMEDIATE ASSEMBLER DEFINITIONS
 3
 4 D6 CONSTANT N          DE CONSTANT IP
 5 E1 CONSTANT W          E3 CONSTANT UP
 6 E5 CONSTANT XSAVE      E6 CONSTANT INTFLAG   E7 CONSTANT INTVECT
 7
 8 ' (DO) 0E + CONSTANT POP     ' (DO) 0C + CONSTANT POPTWO
 9 ' LIT  13 + CONSTANT PUT     ' LIT  11 + CONSTANT PUSH
10 ' LIT  18 + CONSTANT NEXT    ' SP@   1 + CONSTANT PUSH0A
11 ' C@    2 + CONSTANT PUT0A   ' AND   9 + CONSTANT BINARY
12 ' EXECUTE NFA 11 +                     CONSTANT SETUP
13
14 -->
15
```

```
SCR # 41
 0 ( INDEX , MODE
 1
 2 0 VARIABLE INDEX -2 ALLOT   ( Addressmasken )
 3 0909 , 1505 , 0115 , 1211 , 0809 , 1D0D , 0819 , 0808 ,
 4 0080 , 1404 , 0114 , 0880 , 0880 , 1C0C , 3C1C , 2C80 ,
 5 6978 , 1404 , 0800 , 0080 , 0080 , 1C0C , 0080 , 0080 ,
 6 0038 , 1404 , 0080 , 0080 , 0080 , 3E3C , 0080 , 0080 ,
 7
 8 2 VARIABLE MODE       ( Adressierungsarten )
 9 : .A   0 MODE ! ;     : #   1 MODE ! ;    : MEM   2 MODE ! ;
10 : ,X   3 MODE ! ;     : ,Y  4 MODE ! ;    : X)    5 MODE ! ;
11 : )Y   6 MODE ! ;     : Z)  7 MODE ! ;    : )    0F MODE ! ;
12                        ( MAKROS )
13 : TOP ,X 0 ;
14 : SEC ,X 2 ;
15 -->
```

```
SCR # 42
 0 ( UPMODE,S/C, Single op-codes
 1 : ?WORD  OVER FF00 AND ;
 2 : B,  DUP 0F AND IF   C, C,  ELSE  C, DROP  THEN ;
 3 : UPMODE  IF
 4       MODE @ 8 AND 0= IF
 5             8 MODE +!   THEN    THEN
 6       1 MODE @ 0F AND  -DUP  IF
 7             0  DO  DUP + LOOP   THEN
 8    OVER 2+ @ AND 0= ;
 9 : S/C  <BUILDS C, DOES> C@  C, MEM ;
10 00 S/C BRK, 18 S/C CLC, D8 S/C CLD, 58 S/C CLI, B8 S/C CLV,
11 CA S/C DEX, 88 S/C DEY, E8 S/C INX, C8 S/C INY, EA S/C NOP,
12 48 S/C PHA, 08 S/C PHP, 68 S/C PLA, 28 S/C PLP, 40 S/C RTI,
13 60 S/C RTS, 38 S/C SEC, F8 S/C SED, 78 S/C SEI, AA S/C TAX,
14 A8 S/C TAY, BA S/C TSX, 8A S/C TXA, 9A S/C TXS, 98 S/C TYA,
15 -->
```

```
SCR # 43
 0 ( NEUE OP-CODES M/C
 1
 2 5A S/C PHY,  DA S/C PHX,    ( push y,x index onto stack )
 3 7A S/C PLY,  FA S/C PLX     ( pull y,x index from stack )
 4
 5 : M/C   <BUILDS    , ,   DOES>
 6     DUP 1+ C@ -DUP IF 0 DO 10 MODE +!  LOOP THEN
 7     ?WORD  UPMODE UPMODE IF   MEM CR LATEST ID.  3 ?ERROR THEN
 8        C@ MODE C@ INDEX + C@ + DUP 100 ) IF
 9           100 - DUP 5A = IF
10              DROP 1A
11           THEN THEN C,
12           MODE C@ 0F AND DUP  IF
13              8 < IF C, ELSE , THEN
14        ELSE DROP THEN   MEM  ;
15 -->
```

```
SCR # 44
 0 ( BEFEHLE
 1 0400 0114 M/C JSR, 0406 01E0 M/C CPX, 0406 01C0 M/C CPY,
 2 040C 0180 M/C STY, 0414 0081 M/C STX, 0C0E 01A0 M/C LDY,
 3 0D0D 0001 M/C ASL, 0D0D 0041 M/C LSR, 0D0D 0021 M/C ROL,
 4 0D0D 0061 M/C ROR, 1416 01A2 M/C LDX, 1CEC 0080 M/C STA,
 5 1CEE 0060 M/C ADC, 1CEE 0020 M/C AND, 1CEE 00C0 M/C CMP,
 6 1CEE 0040 M/C EOR, 1CEE 00A0 M/C LDA, 1CEE 0000 M/C ORA,
 7 1CEE 00E0 M/C SBC,
 8 ( ***   Aenderungen gegenueber 6502   ***                )
 9 A400 0140 M/C JMP,  ( Ind,x Adressierung                 )
10 0C0D 02C2 M/C DEC,  ( .A     Adressierung               )
11 0C0D 03E2 M/C INC,  ( ""       ""                       )
12 0C0E 0220 M/C BIT,  ( Imm, ZP,X    abs,X                )
13 0C0C 0360 M/C STZ,  ( ZP  ZP,X  abs abs,X  STORE ZERO)
14 0404 00FF M/C TSB,  ( TEST AND SET MEMORY BIT ZP  ABS)
15 0404 000F M/C TRB,  ( TEST AND RESET MEMORY BIT ) -->
```

```
SCR # 45
 0 ( BBIT,
 1
 2 : BBIT   <BUILDS  C,  DOES>  C$ DUP 0F AND DUP IF
 3       7 = IF  SWAP 10 * + C, C, ELSE SWAP 10 * + THEN
 4     ELSE  SWAP THEN ;
 5
 6 07 BBIT RMB,     87 BBIT SMB,    ( Reset, Set Memory bit    )
 7 0F BBIT BSET     8F BBIT BRESET ( Br on Bit Set/Reset       )
 8 10 BBIT 0<       80 BBIT VS      ( BPL,BVC                  )
 9 90 BBIT CS       D0 BBIT 0=      ( BCC,BNE                  )
10
11 : NOT 20 + ;
12 (  Achtung !!!  )
13 (  EIN TEST AUF GLEICHHEIT 0= COMPILIERT EIN BNE ODER)
14 (  EIN TEST AUF GESETZTES BIT COMPILIERT BBR.)
15 -->
```

```
SCR # 46
 0 ( STEUERANWEISUNGEN
 1
 2 : BEGIN,    HERE 1 ;                              IMMEDIATE
 3 : UNTIL,    ?EXEC >R >R 1 ?PAIRS R> R> 8, HERE 1+ - C, ;
 4                                                   IMMEDIATE
 5 : WHILE,    8, HERE 0 C, 3  ;                     IMMEDIATE
 6 : AGAIN,    1 ?PAIRS JMP,   ;                     IMMEDIATE
 7 : REPEAT,   3 ?PAIRS >R ACOMPILE AGAIN,
 8             R> HERE OVER 1+ - SWAP C! ;           IMMEDIATE
 9 : IF,       8, HERE 0 C, 2 ;                      IMMEDIATE
10 : THEN,     ?EXEC 2 ?PAIRS       HERE OVER C$ IF
11       SWAP ' ELSE OVER 1+ - SWAP C!  THEN ;  IMMEDIATE
12 : ELSE,     2 ?PAIRS  HERE 1+ 1 JMP,
13       SWAP HERE OVER 1+ -   SWAP C! 2 ;  IMMEDIATE
14 -->
15
```

```
SCR # 47
 0 ( END-CODE,CODE
 1
 2 : END-CODE
 3   CURRENT $ CONTEXT ! ?EXEC ?CSP SMUDGE   ;  IMMEDIATE
 4
 5 FORTH DEFINITIONS DECIMAL
 6
 7 : CODE  ?EXEC CREATE ACOMPILE ASSEMBLER
 8   ASSEMBLER MEM 'CSP     ;  IMMEDIATE
 9
10 ' ASSEMBLER CFA ' :CODE 8 + !
11 LATEST 12 +ORIGIN !        ( TOP NFA )
12 HERE   28 +ORIGIN !        ( FENCE   )
13 HERE   30 +ORIGIN !        ( DP )
14 ' ASSEMBLER 6 + 32 +ORIGIN !  ( VOC-LINK )
15 HERE FENCE ! FORTH ;S
```

Bild 1. Assemblieren von Verzweigungen

```
BEGIN,                          0ACD 20 JSR E973
  E973 JSR,                     0AD0 C9 CMP #0D
  0D # CMP, 0= NOT              0AD2 F0 BEQ 0ADA
  WHILE,                        0AD4 20 JSR EEFC
    EEFC  JSR,                  0AD7 4C JMP 0ACD
REPEAT,

BEGIN,
  BEGIN,
    E3 INC,                     0AD9 E6 INC E3
    0= IF,                      0ADB D0 BNE 0ADF
      E3 1+ INC,                0ADD E6 INC E4
    THEN,
    EEFC JSR, 0=                0ADF 20 JSR EEFC
  UNTIL,                        0AE2 D0 BNE 0AD7
  DD 7 BRESET                   0AE4 FF BBS7 0AD7
UNTIL,
```

liam F. Ragsdale in den FORTH-Dimensions vorgestellten und in allen dem Verfasser bekannten 6502-FORTH-Systemen verwendeten 6502 Assembler (1). Durch die neuen Befehle und Adressierungsarten ist der Umfang nun etwas größer (knapp 2 K), zumal einige der neuen OP-Codes (vermutlich weil der logische Platz bereits belegt war), etwas aus der Art schlagen. Durch diese Tatsache mußte die Offsettabelle, welche abhängig von der verwendeten Adressierungsart den OP-Code bildet, um zwei Reihen erweitert und durch die neue Adressierungsart (ind),ZP das Bit, welches vorher die 'zuständige' Indexreihe selektierte, ausgelagert werden. Dadurch umfaßt das Parameterfeld eines Befehls nunmehr 32 Bit.

Zusätzlich sind durch die Befehle BBS (Branch on bit set) und BBR (Branch on bit reset) nun auch 3-Byte-Verzweigungsbefehle möglich, was eine komplette Überarbeitung der Steueranweisungen erforderte.

Die logischen Vergleiche 0=,0<,CS und VS sind im neuen Assembler durch BSET und BRESET erweitert und als eigener Datentyp mit BBIT definiert. BSET und BRESET testen auf ein gesetztes oder zurückgesetztes Bit in einer beliebigen Seite-0-Speicherstelle. Die neuen Befehle RMB und SMB (Reset/Set Memory Bit) sind ähnlich wie BBR und BBS aufgebaut und werden ebenfalls durch BBIT definiert.

Einige Besonderheiten sind zu beachten: Die neue Adressierungsart (ind) wird zur Unterscheidung von (ind) absolut durch das Argument Z) selektiert und JMP (ind),X (7C nnnn) muß mit dem bekannten Argument X) aufgerufen werden; andernfalls wäre das Programm wesentlich umfangreicher geworden.

Leser, welche keinen 6502-Assembler besitzen, können jedoch die 'Default'-Namen ASSEMBLER, CODE UND END-CODE einsetzen.

Abschließend noch ein Hinweis, wie man ein Assemblerprogramm in einen beliebigen Speicherbereich assembliert und nicht an das Ende der Bibliothek:

Der FORTH Programmzähler verbirgt sich hinter der USER-Variablen DP. Um nun die Assembleranweisung *=$1000 nachzubilden, muß man in FORTH die Anweisung 1000 DP ! ausführen.

Tabelle 1. FORTH System-Register:

	AIM 65	FIG-FORTH	APPLEFORTH II
N	$97	$A6	$D6
IP	$9F	$AE	$DE
W	$A2	$B1	$E1
UP	$A4	$B3	$E3
XSAVE	$A6	$B5	$E5
INTFLAG	$A7	---	$E6
INTVECT	$A8	---	$EB

RMB und SMB verlangen Speicherstelle **und** zu setzendes Bit auf dem Stack (zum Beispiel EE 7 RMB, — RESET BIT 7 IN $EE) und BBR beziehungsweise BBS verlangen ebenfalls Speicherstelle und Bit als Parameter. Der Offset wird von den Steueranweisungen automatisch korrekt assembliert. Durch die 3-Byte-Verzweigungen muß bei einer Rückwärtsverzweigung schließlich ein Byte weiter gesprungen werden.

Da in vielen Fällen der 6502-Assembler in ROM vorhanden ist, wurde dem 65C02-Assembler der Vokabularname 65C02 zugewiesen. Eine CODE-Definition in FORTH wird mit CCODE <name> eröffnet und analog mit ENDCCODE abgeschlossen.

Man darf nur nicht vergessen, nach dem Assemblerlauf wieder die alte Adresse in DP abzuspeichern, sonst wundert man sich, wie schnell der verfügbare Speicher ausgefüllt ist.

Literatur:

(1) William F. Ragsdale, A FORTH Assembler for the 6502 Forth Dimensions Nr. III/5

P. Glasmacher, Programmieren in FORTH ISBN 3-92360B-00-4 T&T Verlag Dortmund

Rockwell International, 65C02 Datenblatt

Parallele Schnittstellen

Byte auf Byte

Bei den parallelen Schnittstellen leistet man sich, anders als bei den seriellen Schnittstellen, den Luxus einer eigenen Leitungsader für jedes Bit eines ein- bzw. auszugebenden Zeichens. Alle Bits eines Zeichens werden damit gleichzeitig (parallel) übertragen. Verglichen mit einer seriellen Schnittstelle erreicht man dadurch bereits vom Prinzip her eine höhere Geschwindigkeit, im allgemeinen sogar mit einer einfacheren Schaltung.

In der Praxis findet man sehr viele unterschiedliche Varianten von parallelen Schnittstellen. Etwas haben jedoch fast alle gemeinsam:

— auf der Übertragungsleitung wird mit TTL-Spannungspegeln gearbeitet;
— die Daten fließen nur in eine Richtung (entweder stets Eingabe oder stets Ausgabe, kein Duplexbetrieb);
— die Übertragung erfolgt in einzelnen Zeichen zu je 7 oder 8 Bit.

Die Unterschiede liegen in der Art, in der das 'Handshaking' durchgeführt wird.

Eine Sonderstellung nimmt die IEC-Schnittstelle ein (auch als IEC-Bus bezeichnet). Sie ist als einzige der gängigen parallelen Schnittstellen genormt (IEC 625, IEEE 488). Sie bietet jedoch eine so große Anzahl von Möglichkeiten, daß ihre Beschreibung einem späteren Beitrag vorbehalten bleibt.

Einfache parallele Schnittstellen ohne Handshake

Einfache parallele Schnittstellen lassen sich mit wenigen Logikbausteinen aufbauen und direkt an den Rechnerbus anschließen. Bild 1 zeigt ein Beispiel für eine Eingabeschnittstelle. Das Signal READ wird log. 1, wenn die CPU im Programm einen Eingabebefehl ausführt. Der Tri-State-Buffer 74 LS 244 wird dadurch aktiviert und schaltet das von dem Peripheriegerät auf die Leitungen P0 bis P7 gelegte Datenbyte auf den Rechnerbus. Von dort liest in diesem Moment die CPU dieses Datenbyte.

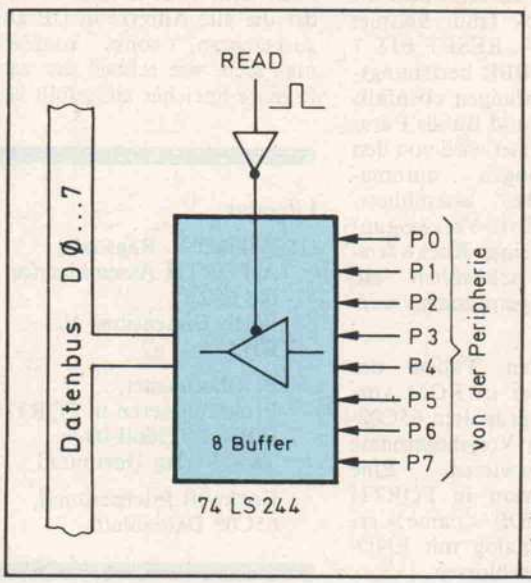


Bild 1. Einfache Eingabeschnittstelle

Das Signal READ wird mit einer (hier nicht dargestellten) Gatterlogik aus den Steuersignalen der CPU erzeugt. Beim 6502 wäre beispielsweise

$$READ = ADR \cdot R/\overline{W} \cdot \Phi 2;$$

beim Z 80:

$$READ = ADR \cdot RD \cdot IORQ.$$

Dabei ist ADR ein vom Adreßbus abgeleitetes Signal, das log. 1 wird, wenn die Adresse der Schnittstelle (Portadresse) anliegt.

Bei einer solchen einfachen Schnittstelle kann die CPU wegen des fehlenden Handshake nicht erkennen, ob und wann das Peripheriegerät ein Datenbyte auf die Leitungen P0 bis P7 gelegt hat. Ebenso kann das Peripheriegerät nicht erkennen, ob und wann die CPU ein Datenbyte gelesen hat und bereit für das nächste ist. Die Übertragung erfolgt 'blind'. Deshalb kann es unter Umständen vorkommen, daß ein Datenbyte von der CPU entweder überhaupt nicht oder mehrfach gelesen wird. Auch das Einlesen von ungültigen Datenbytes ist möglich. Es gibt jedoch Anwendungen, zum Beispiel die Abfrage von Schalterstellungen, wo dies unerheblich ist.

Eine ähnlich einfache Schnittstelle für die Ausgabe ist in Bild 2 zu sehen. Führt die CPU im Programm einen Ausgabebefehl aus, so entsteht auf der WRITE-Leitung ein Impuls. Dieser Impuls bewirkt die Speicherung des in diesem Moment auf dem Datenbus liegenden Datenbytes in den Flipflops des 74273. Die Generierung des WRITE-Signals erfolgt beim 6502:

$$WRITE = ADR \cdot \overline{R/\overline{W}} \cdot \Phi 2$$

und beim Z 80:

$$WRITE = ADR \cdot WR \cdot IORQ.$$

Das Datenbyte steht nach der Speicherung in den Flipflops an den Peripherieausgängen so lange an, bis die CPU einen weiteren Ausgabebefehl für diesen Port ausführt. Eine Schaltung ohne Speicher (ähnlich der Schaltung von Bild 1) wäre für die Ausgabe nicht sinnvoll, da das Datenbyte nur für weniger als 1 µsec auf den Leitungen P0 bis P7 liegen würde.

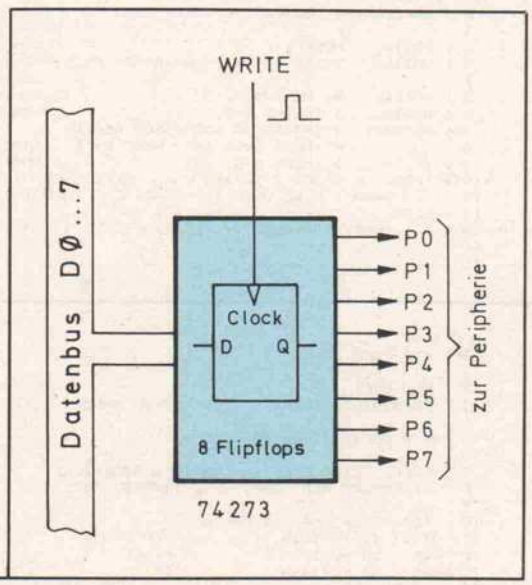


Bild 2. Einfache Ausgabeschnittstelle

Wegen des fehlenden Handshake kann es vorkommen, daß manche Datenbytes entweder mehrfach oder überhaupt nicht übertragen werden. Ebenfalls ist die Übertragung ungültiger Datenbytes möglich. Anwendungen, bei denen das nicht ins Gewicht fällt, sind zum Beispiel die Ansteuerungen von Lampen oder Relais.

Die Centronics-Schnittstelle

Als Beispiel für eine Ausgabe-

schnittstelle mit Handshake soll hier die sogenannte Centronics-Schnittstelle beschrieben werden. Sie ist überwiegend bei Druckern anzutreffen. Eine Norm oder ein genau definierter Standard besteht allerdings nicht. Der Druckerhersteller Centronics verwendet selbst mindestens drei unterschiedliche Schnittstellen; andere Hersteller haben noch etliche Varianten hinzugefügt. Fast kann man sagen, daß jede parallele Schnittstelle (mit Ausnahme der IEC-Schnittstelle) als Centronics-Schnittstelle bezeichnet wird.

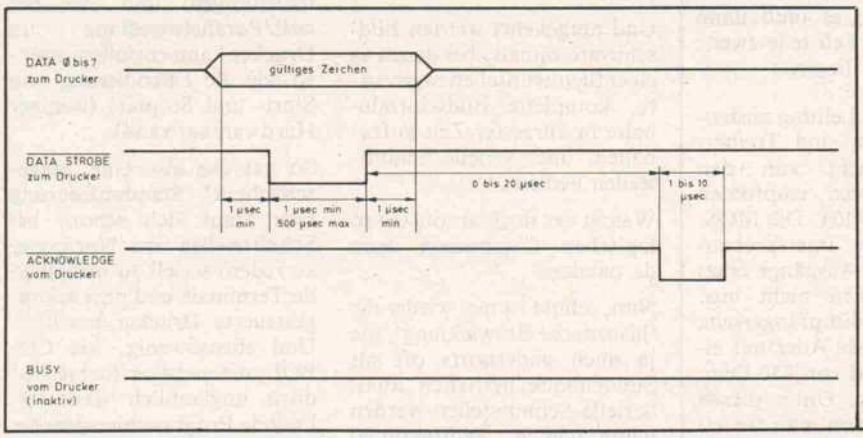


Bild 3. Centronics-Timing ohne BUSY

Die Grundfunktion einer Centronics-Schnittstelle macht man sich am besten anhand eines Zeitdiagramms klar (Bild 3 bzw. 4). Als erstes legt der Rechner das auszugebende Zeichen auf die parallelen Datenleitungen (DATA). Danach teilt er dem Drucker durch einen Impuls auf der DATA-STROBE-Leitung mit, daß das Zeichen anliegt. Hat der Drucker das Zeichen empfangen, so gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder legt er es nur in seinem Puffer ab und wird sofort bereit für das nächste Zeichen (siehe Bild 3). Oder aber er führt eine länger dauernde Verarbeitung oder eine mechanische Funktion (Drucken, Formularvorschub o. ä.) aus. In diesem letzteren Fall meldet sich der Drucker über die BUSY-Leitung für eine Zeitlang beim Rechner als 'nicht ansprechbar, da beschäftigt' ab (siehe Bild 4). Welcher Fall jeweils eintritt, läßt sich, abhängig von der technischen Ausstattung des Druckers (Vorwärts-/Rückwärts-Druck, Puffer für mehrere Zeilen etc.), nicht eindeutig angeben.

In jedem Fall meldet der Drucker seine Bereitschaft für das nächste Zeichen mit einem Impuls auf der ACKNOWLEDGE-Leitung. Bei den meisten Druckern wird das BUSY-Signal von der fallenden Flanke des DATA STROBE-Impulses ausgelöst, wie in Bild 4 dargestellt. Bei einigen Druckern folgt aber BUSY erst auf die ansteigende Flanke des DATA STROBE. Der ACKNOWLEDGE-Impuls kommt bei den meisten Druckern erst, nachdem BUSY wieder auf log. 0 (inaktiv) gegangen ist (wie in Bild 4), bei einigen Druckern jedoch schon kurz vor der fallenden Flanke von BUSY. Es gibt auch Druckertypen, die bei jedem Zeichen stets mit BUSY antworten; sie arbeiten also immer entsprechend Bild 4, nie entsprechend Bild 3.

Glücklicherweise kann man mit ein und demselben Programm fast alle erwähnten Unterschiede ausgleichen. Ein Flußdiagramm dafür zeigt Bild 5. Die angegebenen Wartezeiten werden zum Teil schon durch die 'Langsamkeit' der CPU erreicht, also durch Laufzeiten des Programmes. Für dieses Programm ist Voraussetzung, daß neben dem Ausgabeport für die Daten noch mindestens ein weiterer Port für DATA STROBE und BUSY zur Verfügung steht. Der Handshake-Ablauf wird dann komplett von der Software gesteuert.

Der ACKNOWLEDGE-Impuls wird nicht verwendet; er ist auch meistens zu kurz, um in einer Programmschleife sicher erkannt zu werden. Einige Drucker stellen zusätzlich noch Statussignale wie zum Beispiel PAPER OUT oder SELECT zur Verfügung (siehe auch Bild 6). Man kann sie an den für DATA STROBE und BUSY benutzten Port anschließen und fragt sie wie in Bild 5 angegeben ab. So kann man vor allem den Bedienungskomfort erhöhen.

In manchen Rechnerschaltungen wird aus Sparsamkeitsgründen die DATA STROBE-Leitung auf der Rechnerseite anstelle des höchsten Datenbits (Bit 7) angeschlossen. Auf der Druckerseite wird das Datenbit 7 dann auf Masse gelegt. Um den DATA STROBE-Impuls zu erzeugen, gibt man das Datenbyte einmal mit und einmal oh-

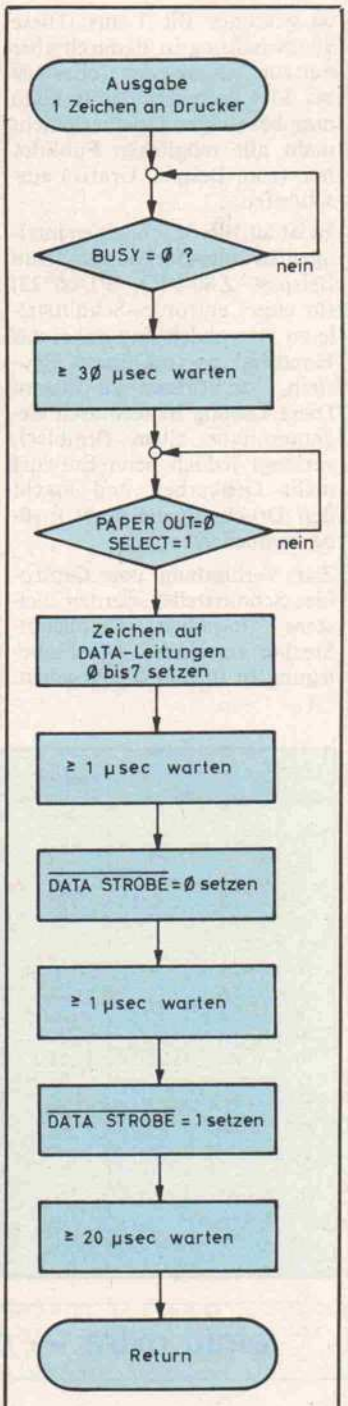


Bild 5. Flußdiagramm für Ansteuerung einer Centronics-Schnittstelle

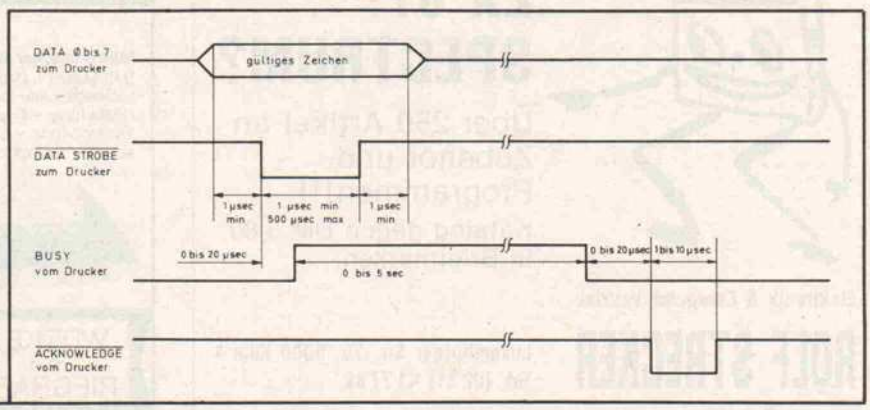


Bild 4. Centronics-Timing mit BUSY

ne gesetztes Bit 7 aus. Diese Sparschaltung ist dadurch aber nur zur Ausgabe der Codes $ØØ bis $7F geeignet; damit kann man bei einigen Druckern nicht mehr alle möglichen Funktionen (zum Beispiel Grafik) ausschöpfen.

Es ist auch möglich, einen intelligenten Interfacebaustein (zum Beispiel Z 80-PIO, PIA 6522) für eine Centronics-Schnittstelle zu verwenden und dabei das Handshaking von diesem Baustein durchführen zu lassen. Diese Lösung ist technisch eleganter (vor allem flexibler), verlangt jedoch beim Entwurf mehr Denkarbeit und macht den Druckvorgang nicht meßbar schneller.

Zur Verbindung von Centronics-Schnittstellen werden meistens 36-polige Amphenol-Stecker verwendet. Die Pinbelegung ist in Bild 6 angegeben.

Pin	Signal	zugehörige Masseader Pin
1	DATA STROBE	19
2	DATA 0	20
3	DATA 1	21
4	DATA 2	22
5	DATA 3	23
6	DATA 4	24
7	DATA 5	25
8	DATA 6	26
9	DATA 7	27
10	ACKNOWLEDGE	28
11	BUSY	29
12	PAPER OUT	—
13	SELECT	—
14	—	—
15	—	—
16	Signalmasse	—
17	Schutzerde	—
18	—	—

Bild 6. Pinbelegung einer Centronics-Schnittstelle

Um Übersprechen zwischen den einzelnen Adern zu vermeiden, müssen die einzelnen Si-

Übertragungsleitung bei Parallelschnittstellen

gnaladern gegeneinander abgeschirmt sein. Gut geeignet ist dafür ein Kabel, das aus verdrillten Paaren (twisted pairs) besteht. Je eine Ader eines Paares bildet dann die Signalader, die andere die zugehörige abschirmende Masseleitung. Für Hobbyzwecke kann man durchaus auch mit Flachbandkabel arbeiten; es muß dann aber auf jeden Fall jede zweite Ader an Masse liegen.

Um eine solche Leitung ansteuern zu können, sind Treiber-ICs erforderlich; von den Druckerherstellern empfohlen wird z. B. das 7404. Die MOS-Ausgänge eines Interfacebausteins oder die Ausgänge eines 74 LS XX reichen nicht aus. Auf der Empfängerseite schließt man jede Ader mit einem Widerstand von 470 Ohm gegen +5 V ab. Unter diesen Bedingungen kann man für einen Drucker eine maximale Leitungslänge von ca. 5 m benutzen. □

Logisch?

Schnellste Datenübertragung für die langsamste Peripherie

Gegenüber der seriellen Schnittstelle kann die parallele bei gleicher Übertragungsgeschwindigkeit mindestens 8mal mehr Zeichen übertragen. Und ausgerechnet diese Form der Datenübertragung ist bei der Ansteuerung des mit Abstand langsamsten Peripheriegerätes, nämlich beim Drucker, am weitesten verbreitet.

Und umgekehrt werden Bildschirmterminals, bei denen es eigentlich wünschenswert wäre, komplette Bildschirminhalte in kürzester Zeit aufzubauen, über serielle Schnittstellen bedient.

Was ist der doch ansonsten so logischen Computerei denn da passiert?

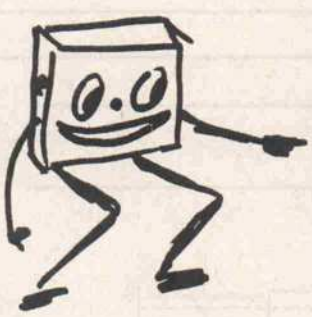
Nun, schuld ist mal wieder die 'historische Entwicklung', die ja auch andernorts oft als Sündenbock herhalten muß. Serielle Schnittstellen werden hauptsächlich bidirektional (vollduplex) betrieben. Die kommunizierenden Geräte können gleichzeitig empfangen und senden. Eine entsprechende parallele Anordnung würde dafür immerhin 16 Datenleitungen erfordern. Für den Terminalbetrieb wäre natürlich auch Halbduplexbetrieb möglich (abwechselnd senden und empfangen), und dabei käme man mit 8 Datenleitungen aus. Moderne Peripherie-ICs unterstützen diese Betriebsart bereits, zum Beispiel die Z 80 PIO. 'Früher' schien man sich aber nicht mit einer derartigen Lösung anfreunden zu können, aber 'damals' hatten die Terminals ja auch noch viel Zeit, Textverarbeitung war allenfalls auf Großrechnern machbar.

Ähnliches gilt auch für die Wahl der Parallelschnittstelle zur Druckersteuerung. Es ist nur ein Datenstrom in eine Richtung vorhanden (8 Datenleitungen) und eine Seriell/Parallelwandlung im Drucker kann entfallen, ebenso wie die Dekodierung von Start- und Stopbits (weniger Hardwareaufwand).

So hat uns also eine 'eingeschlichene' Standardisierung (wer traut sich schon, bei Schnittstellen von 'Normung' zu reden) seriell zu bedienende Terminals und parallel angesteuerte Drucker beschert. Und ebensowenig, wie COBOL, die meistverfluchte und doch unglaublich weit verbreitete Programmiersprache, auszurotten ist, genausowenig werden wir schnellere Schnittstellen für Terminals bekommen. Aber man kann die Sache auch durchaus positiv sehen:

Es besteht auf diese Weise nie die Gefahr, Drucker- und Terminalanschluß versehentlich zu vertauschen. Davor hat der Herr die Steckerindustrie gesetzt! O. G.

elrad extra — das Boxenheft für 14,80 DM am Kiosk oder beim Verlag



ZX 81?
SPECTRUM?
Über 280 Artikel an Zubehör und Programmen!!!
Katalog gegen DM 3,80 in Briefmarken.
Elektronik & Computer Vertrieb
ROLF STRECKER
Luxemburger Str. 76, 5000 Köln 1
Tel. (02 21) 41 77 89

SOFTWARE + HARDWARE
MANNESMANN-TALLY · HEWLETT PACKARD · Qume · IBM
MANNESMANN TALLY
Matrixdrucker MT-80
9*8 Matrix – Druckwegoptimierung – bidirektionaler Druck – 80 Zeichen/sek. – Grafikfähig – Endlos- und Einzelblattverarbeitung – Centronics 8 bit parallel – seriell V. 24 optional
DM 1098,– incl. MwSt.
Pixy-Plotter
3 Farben Plotter integrierter Microprozessor 200 mm/sek. Centronics 8 bit parallel – seriell V. 24 optional
DM 2650,– incl. MwSt.
WITTKE + RIEGRAF
Gesellschaft für System- u. Software-Entwicklung mbH
Postfach 3107 · Joh.-Strauß-Straße 7
7024 Filderstadt 3
Telefon 0 71 58/6 40 14 · Telex 721 296

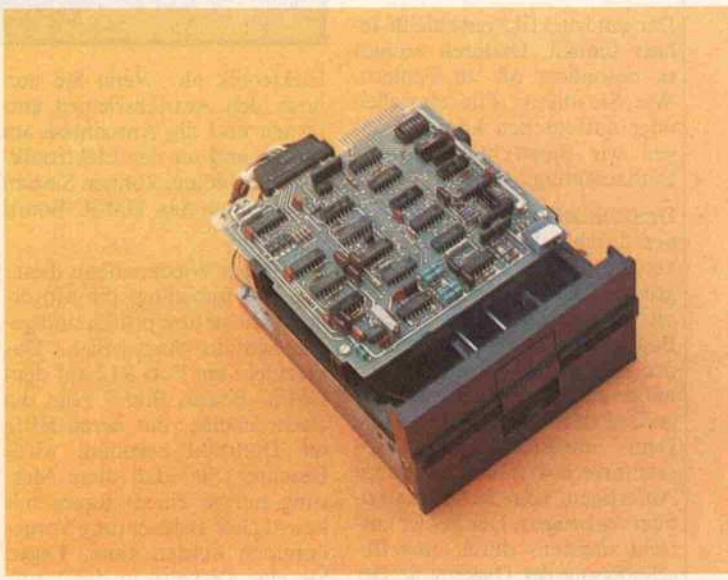
Das Floppy-Laufwerk in Theorie und Praxis

Teil 2

Gerd E. Neumann

Tabelle 2
Numerierung der Bauteile zu Bild 10

Type	No.	Anzahl
PCB, Drive	1	1
Hub Frame Assembly	2	1
Door Hinge	3	1
Screw 6-32x. 188' BH	4	2
Stopdisk	5	1
E-Ring	6	1
Collar Hub	7	1
Spring, Clamp	8	1
Hub, Collett	9	1
Screw 6-32x. 188 BH	10	2
Detector Index	11	1
Screw 6-32x. 188 BH	12	1
Spindle	13	1
Bearing, flanged	14	1
Keeper, Guide Rod	15	1
Screw 6-32x. 188 BH	16	1
Guide Rod	17	2
Stop, Carriage	18	1
Screw 6-32x. 188 BH	19	1
Keeper Guide Rod	20	1
Screw 6-32x. 188 BH	21	1
Solenoid Assmy, Head load	22	1
Bail, Load	23	1
Cam, Actuator	24	1
Head & Carriage Assmy	25	1
Load Button	26	1
TK 00 Switch	27	1
Screw 4-40x. 50 BH	28	2
Screw 6-32x. 250 BH	29	1
Mount TK 00 Switch	31	1
Connector P-3	32	1
Motor & Control Assembly	33	1
Motor Drive	34	1
PCB Motor Control	35	1
Standoff, Motor PCB	36	2
Screw 6-32x. 50 BH	37	2
Motor, Stepper	38	1
Screw 6-32x. 250 BH	39	2
Screw 4-40x. 625 BH	40	2
Belt, Drive	41	1
Pulley, Spindle	42	1
Bearing	43	1
Spacer, Long	44	1
Switch write protect	45	1
Nut Plate	46	1
Screw 2-56x. 50 BH	47	1
Led Index	48	1
Platen	49	1
Screw 6-32x. 250 BH	50	1
Clamp, PCB	51	4
Retainer, Clamp	52	4
Faceplate	53	1
6-32x. 250 F.H.	54	2
Faston	57	1
Activity light holder	58	1
Led activity light	59	1
Guide Diskette R. H.	60	1
Guide Diskette L. H.	61	1



Im ersten Teil dieser Reihe stellten wir am Beispiel des Diskettenlaufwerks SA 400 (Shugart) die Grundfunktionen einer Floppy-Station vor.

In aller Regel arbeitet ein Diskettenlaufwerk lange Zeit problemlos. Tritt dann aber doch einmal ein Fehler auf, kann es unter Umständen recht teuer werden. Dieser 'Service'-Bericht versetzt Sie in die Lage, die häufigsten Fehler selber zu beseitigen. Der Artikel zeigt, welche Hilfsmittel Sie benötigen. Er hilft Ihnen zu entscheiden, ob Sie die notwendige Reparatur selbst vornehmen können oder den Service des Herstellers in Anspruch nehmen müssen.

Grundsätzlich unterscheiden wir im Störungsfalle zwischen zwei Fehlergruppen: Zur ersten Gruppe gehören die Lese-/Schreibfehler; als zweite Fehlergruppe kennen wir die sogenannten Kompatibilitätsfehler.

Welche Fehlerarten gibt es

In der ersten Gruppe sind die häufigsten Fehlerursachen: Verschmutzung, defekter Andruckfilz und Drehzahlschwankungen des Spindelmotors.

Mit der zweiten Fehlergruppe haben wir es immer dann zu tun, wenn Daten, die auf einem Laufwerk geschrieben wurden, auf einem **anderen** Laufwerk nicht mehr gelesen werden können.

Bevor Sie beginnen ...

... nach den Fehlerursachen zu suchen und die Fehler zu beheben, noch ein **wichtiger Hinweis:**

- Verwenden Sie zu Reinigungszwecken ausschließlich ISOPROPYL-Alkohol (ISOPROPANOL) in reinster Form (in Apotheken erhältlich).
- Nehmen Sie zum Putzen nur Tücher aus fusselfreiem Leinengewebe.
- Benutzen Sie niemals Öle oder Fette an den mechanischen Teilen Ihres Laufwerks.

Reinigung

Verschmutzungen findet man

recht selten als deutlich sichtbare Ursachen: Staub zwischen dem Keramikkopf und der Diskette wird in aller Regel durch Selbstreinigung der Diskette in ihrer Führungstasche beseitigt. Dennoch: Kaum sichtbare Schmutz-(Fett-)Filme auf dem Kopf können zu Störungen führen. Deshalb ist es sinnvoll, in größeren Zeitabständen den Lese-/Schreibkopf mit einem Isopropyl-getränkten Läppchen **vorsichtig** abzuwischen.

Der Andruckfilz verschleißt relativ schnell. Dadurch kommt es besonders oft zu Fehlern. Wie Sie diesen Filz einstellen oder austauschen können, zeigen wir Ihnen in der Aus-/Einbauleitung.

Drehzahlschwankungen können durch Schwergang der Diskette oder Fehler in der Baugruppe 'DMSC-Board' verursacht werden. Auf das 'DMSC-Board' gehen wir ebenfalls in der Ein- und Ausbauanleitung näher ein. Gegen schwergängige Disketten sind Sie machtlos. Dem unvermeidlichen Programmverlust sollten Sie durch Anfertigen von Sicherheitskopien vorbeugen. Der Fehler entsteht meistens durch eine Beschädigung der Diskette an der Mittelbohrung oder einen Defekt am Antriebskonus im Laufwerk. Die Ursache ist meist falsche Handhabung: Besonders 'sparsame' Anwender haben sogar versucht, die Diskette doppelseitig zu 'bespielen' indem sie die Führungstasche öffneten und die Diskette wendeten. Eine weitere Fehlerquelle besteht in fehlerhafter Motorgeschwindigkeit, aber auch in unkorrekten Justagen der Elektronik.

Aus- und Einbau

Die folgende Anleitung gilt nur für das SA 400, es dürfte Ihnen aber keine Schwierigkeiten bereiten, diese Überlegungen auch auf andere Laufwerke zu übertragen, wenn Sie zusätzlich die entsprechenden Manuals der Hersteller verwenden.

Sollten Sie die Frontplatte einmal entfernen müssen, so brauchen Sie nur die Tür zu öffnen und an den beiden Seiten je zwei Schrauben zu lösen. Nach dem Wiedereinbau ist keinerlei Justage erforderlich. Etwas komplizierter gestaltet sich der Ausbau des Drive-Motors und des DMSC-Board. Nehmen Sie zunächst die Laufwerks-Elektronik ab. Wenn Sie nun noch den Antriebsriemen entfernen und die Anschlüsse am Motor und an der Elektronik-Platine ablöten, können Sie den Motor und das DMSC-Board ausbauen.

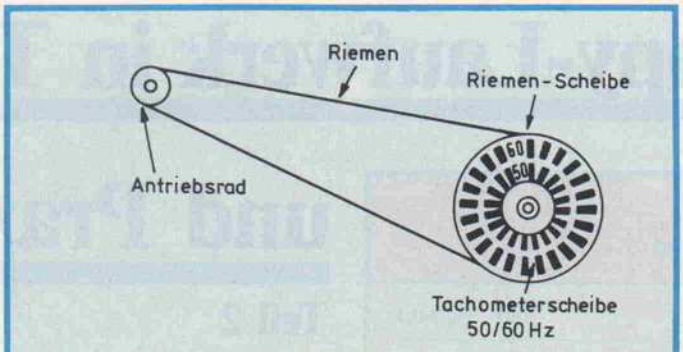


Bild 7. So sieht die Tachoscheibe aus

Nach dem Wiedereinbau dieser Teile ist unbedingt die Motordrehzahl zu überprüfen und gegebenenfalls einzustellen. Das geschieht am Poti R12 auf dem DMSC-Board. Bild 7 zeigt die Tachoscheibe, mit deren Hilfe die Drehzahl bestimmt wird. Beachten Sie, daß diese Messung nur in einem Raum mit künstlicher Beleuchtung vorgenommen werden kann. Legen Sie eine Diskette in das Laufwerk, und laden Sie den Kopf auf Spur 16. Wenn nun die schwarzen Striche auf dem inneren Ring der Tachoscheibe (Stroboskop) bewegungslos erscheinen, ist die Geschwindigkeit exakt justiert. So einfach ist das.

Mit dem Schrittmotor und der Transportkurvenscheibe sollten Sie auf 'gutem Fuße' stehen: Diese Teile können nur beim Hersteller ausgewechselt und justiert werden.

Den Kopfschlitten und den Kopf können Sie selbst ausbauen, vorausgesetzt Sie beachten genau die folgenden Hinweise:

Auch hier muß die Laufwerks-Elektronik ausgebaut werden. Nun sind noch die Kopf-Verbindungskabel am Laufwerk und an der Elektronik zu lösen. Drei weitere Schrauben sichern den Führungsstangenhalter. Haben Sie auch diese Schrauben entfernt, so können Sie den Kopfschlitten ausbauen. Achten Sie beim Wiedereinbau unbedingt darauf, daß das Kopf-Verbindungskabel genügend Spielraum hat. Der Kopfschlitten soll beweglich sein, jedoch nicht zu leicht in den Führungsstangen laufen. Andernfalls könnten sich später Probleme bei der Kopfpositionierung ergeben. Nach diesen Arbeiten sind die Kopfschlittenbegrenzung und das Head-Radial-Alignment zu justieren. Dieser Vorgang wird im letzten Abschnitt ausführlich erläutert.

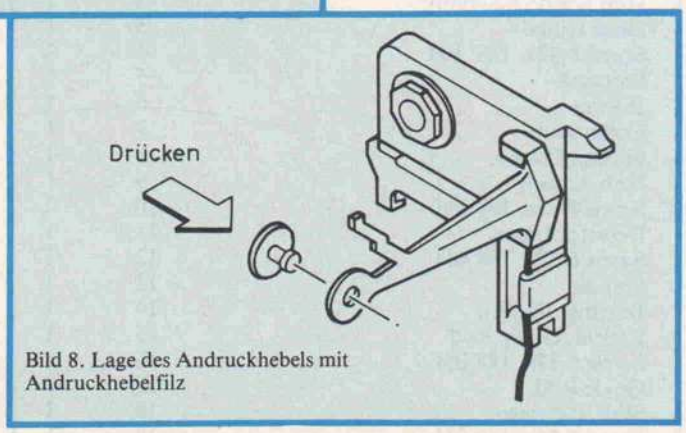
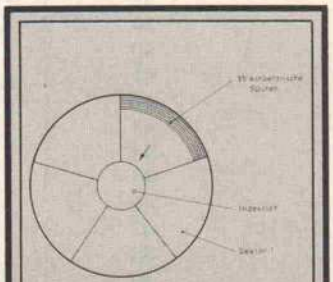


Bild 8. Lage des Andruckhebels mit Andruckhebelfilz

Klein, aber wichtig

Der Andruckhebelfilz wird fast immer stiefmütterlich behandelt, obwohl er ständig mechanisch beansprucht ist und einem entsprechend schnellen Verschleiß unterliegt. Wie wichtig dieses Verschleißteil ist, merken Sie spätestens dann, wenn 'unerklärliche' Lesefehler ausbleiben, nachdem Sie die folgenden Handgriffe ausgeführt haben. In Bild 8 zeigen wir, wie der Filz im Andruckhebel befestigt ist. Durch Verdrehen kann der Filz justiert werden. Wenn dies auch nichts mehr hilft, ist er auszuwechseln. Drücken Sie dazu den Schnappverschluß mit einer Flachzange zusammen, und ziehen Sie vorsichtig den Filz heraus. Der neue Andruckhebelfilz wird ganz leicht in Pfeilrichtung in die Hebelöffnung gedrückt. **Lassen Sie auf keinen Fall den Hebel 'schnappen', und vermeiden Sie jede Kopfberührung mit den Fingern!**

Es ist sinnvoll, bei dieser Gelegenheit einen Leinenlappen mit Isopropanol zu tränken und **vorsichtig** die Oberfläche des Lese-/ Schreibkopfes zu reinigen.


Versehentlich wurde im ersten Teil dieses Artikels die schematische Darstellung einer 8"-Floppy abgebildet. Dieses Bild zeigt die Organisation einer 5¼"-Diskette im Format T 2000: 5 Sektoren, 35 Spuren, 488 Bytes/Sektor.

Justieren geht über Probieren

Abgleicharbeiten müssen immer ganz besonders sorgfältig erfolgen. Das gilt besonders für Floppy-Laufwerke, bei denen sich elektrische und mechanische Werte gegenseitig beeinflussen können. Sie benötigen zum Abgleich einige Hilfsmittel: Eine neue Diskette, die Sie sich für derlei Arbeiten reservieren sollten, ist Grundvoraussetzung. Außerdem brauchen Sie ein Zweikanaloszilloskop und eine spezielle 'Head-Alignment'-Diskette. Diese Diskette ist unter der Bezeichnung SA 124 bei Ihrem Distributor erhältlich. Die Diskette ist so aufgebaut, daß sie fast immer 'funktioniert'; sie ist an kein bestimmtes Leseformat gebunden.

Bei Schreib-/Lesefehlern ist stets ein Test der Kopf-Amplitude erforderlich (Head-Amplitude-Check). Schließen Sie dazu an den Testpunkt (TP) 1 den ersten Kanal des Oszilloskops an; stellen Sie dieses auf Differenzdarstellung und 20 ms/Teil ein. An TP2 muß der zweite Kanal angeschlossen werden. Triggern können Sie dann mit dem Signal von TP7 (50 mV). Zur Messung wird nun die neue Diskette eingelegt und initialisiert. Anschließend lassen Sie Track 34 lesen. Das Signal muß einen Wert von mindestens 80 mVss haben. Andernfalls ist vermutlich der Schreib-/Lesekopf verschmutzt oder der Andruckhebelfilz weist einen Defekt auf. In ganz seltenen Fällen kann es auch erforderlich werden, die Motorgeschwindigkeit einzustellen oder gar den Kopf zu wechseln. Sieht der Filz noch 'gut' aus, genügt es oft ihn zu verstellen. Lassen Sie dazu die beschriebene Meßanordnung bestehen oder bauen Sie diese wieder auf. Nun kann man den Andruckfilz in kleinen Schritten von etwa 10° verdrehen, bis das Lesesignal seine maximale Amplitude erreicht hat. Fertig.

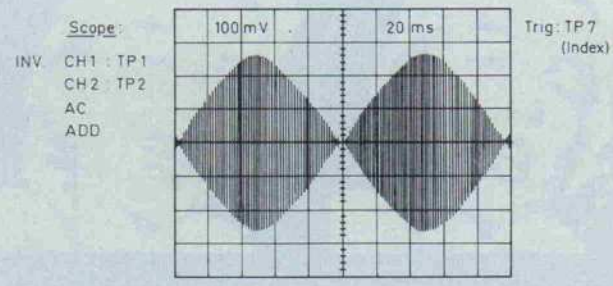


Bild 9. Das Meßbild zeigt **eine** Umdrehung der Head-Alignment-Diskette

Für die nun folgende Justage benötigen Sie die bereits erwähnte 'Alignment'-Diskette. Diese Diskette liefert folgende Signale:

— Track ØØ 125 kHz
— Track Ø1 Impuls für Index
— Track 16 Head Alignment
— Track 34 125 kHz

Diese wohl schwierigste Einstellung beschreiben wir zum Abschluß der Justageanleitung besonders ausführlich. Als Abgleichhilfe ist in Bild 9 ein Oszillogramm dargestellt.

Head-Radial-Alignment

Vorbedingungen: Laufwerk und Diskette müssen Raumtemperatur haben. Der Lese-/Schreibkopf ist auf Spur 16 zu laden. Das Scope schließen Sie bitte an die Testpunkte an: Auf dem Bildschirm sollte nun das in Bild 9 dargestellte Oszillogramm erscheinen. Die beiden Halbperioden des Schwingungszugs müssen gleich groß und absolut symmetrisch sein. Den Unterschied zwischen den Amplituden — falls vorhanden — gleichen Sie aus, indem Sie die Befestigungsschrauben des Schrittmotors lösen und den Motor **langsam** verdrehen. Nach Befestigen des Motors muß unbedingt eine Kontrolle der Einstellung erfolgen. Dies geschieht dadurch, daß man den Kopf über alle Spuren nach innen und außen steppen läßt. Danach wird die Messung auf Spur 16 wiederholt und gegebenenfalls die gesamte Einstellung, beginnend bei der Überprüfung der Leseamplitude, erneut durchgeführt.

Bild 10 zeigt eine 'Explosionsdarstellung' des SA 400. Zur Erläuterung drucken wir auch die Original-Ersatzteilliste ab (Tabelle 2).

Im dritten und letzten Teil, den Sie in der nächsten Ausgabe von c't finden, wird ausführlich die Software behandelt. □

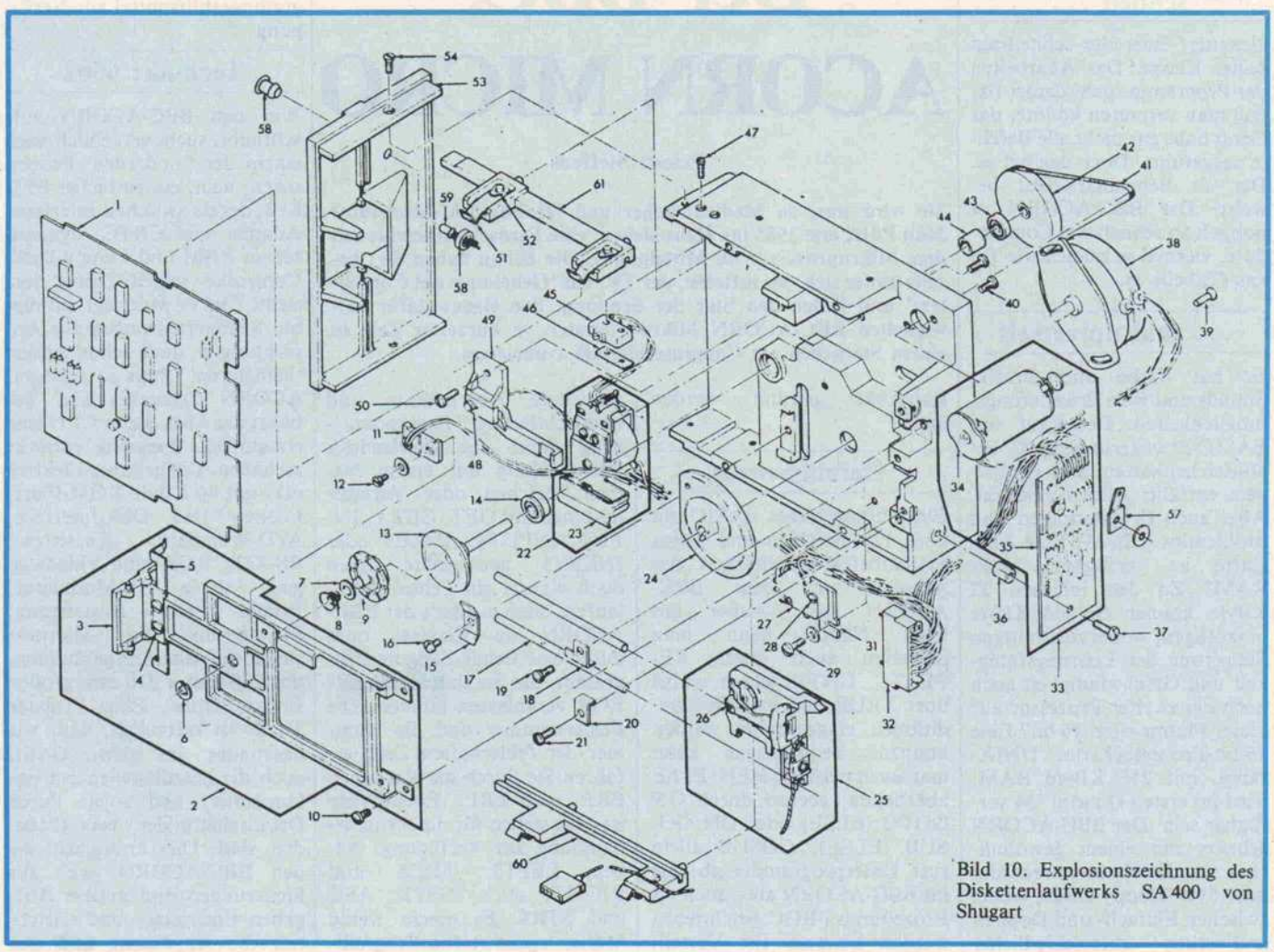


Bild 10. Explosionszeichnung des Diskettenlaufwerks SA 400 von Shugart

Ein neuer Hit von der britischen Insel:

Der BBC-ACORN MICRO

Eckart Steffens

Sie wird uns, so Medienmacher und 'Hobbythek'-Moderator Jean Pütz, erst 1985 ins Haus stehen: eine Fernsehsendereihe mit dem Mikroprozessor im Mittelpunkt. Die Briten haben dies bereits hinter sich. Sie lüfteten, per TV, das 'Geheimnis des Computers' und ließen den Star der Sendung, den eigens dafür entwickelten BBC-ACORN Mikrocomputer, in kürzester Zeit zu einem Sternchen am Computerhimmel avancieren.

Was bietet dieser 'fernsehgeprüfte' Computer wirklich? c't hatte ein BBC-System, bestehend aus Zentraleinheit, Farbmonitor und Diskettenstation im Test.

Ungewöhnlich

Das kleine, unscheinbare Gerät, das sich beim Auspacken aus der Verpackung schält, läßt zunächst nicht ahnen, was in ihm steckt: ein leistungsfähiges Maschinchen, aber eigenwillig und mit ganz persönlicher Note. Wer sich sofort hinsetzt, etwas in die Tasten gibt und dann ein Ergebnis erwartet, wird zunächst enttäuscht: nichts, aber auch gar nichts klappt auf Anhieb. Doch dazu unten mehr. Hat man ein paar Gewöhnungstage hinter sich, ist der BBC-ACORN jedoch ein schneller, zuverlässiger Partner und guter Freund geworden, den man nicht mehr missen möchte.

Der BBC-ACORN ist schnell . . .

Genauer: einer der schnellsten seiner Klasse. Das Abarbeiten der Programme geht derart fix, daß man vermuten könnte, das Gerät habe gar nicht alle Befehle ausgeführt. Doch das hat es. Der c't Benchmark-Test beweist: Der BBC-ACORN ist doppelt so schnell wie Commodore, viermal so schnell wie Texas (Tabelle 1).

. . . und universell

Er hat Farbe und Grafik, Sounds und viele Erweiterungsmöglichkeiten. Der Kauf von BASIC-Erweiterungen, 20/40/80-Zeichenkarten und derartigem entfällt: Alles bereits da. Aber auch Erweiterungen sind problemlos. CP/M? Eine Z 80-Karte ist verfügbar. Mehr RAM? Zu den internen 32 KByte können Sie 64 KByte hinzufügen, wobei zur weiteren Steigerung der Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit auch noch ein zweiter Prozessor auf dieser Platine sitzt. 16 bit? Eine 16-bit-Prozessorkarte, UNIX-fähig, mit 256 KByte RAM, wird im ersten Quartal '84 verfügbar sein. Der BBC-ACORN arbeitet mit einem gewöhnlichen Audio-Kassettenrecorder oder 5¼" Floppy Disks, wobei zwischen Einfach- und Doppellaufwerken unterschiedlicher Kapazität gewählt werden kann.

Befehlsvorrat

Ein umfangreiches BASIC mit über 120 Befehlen und vielen Systembefehlen erleichert das Arbeiten mit dem BBC-ACORN sehr. Außer mit FOR...NEXT kann man Schleifen auch durch REPEAT...UNTIL bilden, wobei über TRUE und FALSE Konditionen eingearbeitet werden können. Bedingungen kann man auch per IF/THEN/ELSE abarbeiten, ebenso durch ON GOTO (ELSE) oder ON GOSUB (ELSE). GOSUB allein ruft Unterprogramme ab, die im BBC-ACORN aber auch als Prozeduren PROC geschrieben werden können. Ihr Vorteil: schnellere Abarbeitung und übersichtlichere Programmierung durch die gleichzeitige Verknüpfung mit einem Namen. Zeichen oder Variable liest man mit GET, GET#, INPUT, INPUT#, INKEY oder INKEY$; und sollte Ihnen doch einmal ein Fehler unterlaufen, dann meldet's der BBC-ACORN im Klartext oder durch eine Behandlung im Programm, die Sie durch ON ERROR veranlassen können. Die Fehlernummer und die Nummer der fehlerhaften Zeile erfahren Sie durch die Variablen ERR und ERL. Ebensoviele Befehle stehen für die Stringbehandlung zur Verfügung: Neben LEFT$, MID$ und RIGHT$ auch INSTR, ASC und STR$. Es macht wenig Mühe, irgendwelche Programme für den BBC-ACORN zu adaptieren.

Bildschirm, Farbe, Grafik

Die Definition von Zeichensatz, Format, Grafikfähigkeit, von Auflösung, Farben, Fenster und anderes mehr erfolgt im wesentlichen durch die Befehle MODE und VDU. Es kann zwischen sieben verschiedenen Betriebsarten (MODE) gewählt werden (siehe Tabelle 2). Der VDU-Befehl (VDU = Visual Display Unit) ist sehr universell und dient unter anderem zur Druckersteuerung, zur Cursorbewegung, zur Farbfestlegung und zur Zeichendefinition. Wahrhaft ein Universalbefehl also, von denen der BBC-ACORN noch mehr hat. Ein weiterer ist *FX, mit dem alle Systemkonstanten beeinflußt werden können (Baudraten, Blinkfrequenzen, Zeichenwiederholung, A/D-Wandler). Man hat hiermit zwar zunächst etwas unübersichtliche, aber äußerst leistungsfähige Programmierhilfsmittel zur Verfügung.

Technik: 6502

Wer den BBC-ACORN aufschraubt, sucht vergeblich nach einem der 'modernen' Prozessoren, nein, ein einfacher 6502 ist's, der da zwischen Interface-Adapter und CRTC, dynamischem RAM und Floppy-Disk-Controller seinen Dienst versieht. Und er widerlegt mit diesen Rechnerleistungen alle Anfechtungen, doch schon zu den 'betagteren' Chips zu gehören. ACORN Computer Ltd. gebührt das Lob, dieser CPU eine erstaunliche Leistung entlockt zu haben. Die gesamte Elektronik, mit 40 KByte ROM-Platz, Econet- und Disk-Interface, A/D-Wandlern, Kassetten-, RS-423-, RGB- und Videoausgang sowie HF-Modulator, Printer- und Busausgang, Erweiterungs- und Userport findet auf einer aufgeräumten, nur 230 mm x 310 mm großen Epoxy-Platine, Platz (Tabelle 3). Es ist erfreulich, daß, wie überhaupt das ganze Gerät, auch die Schnittstellen gut dokumentiert und sogar durch Detailschaltbilder vervollständigt sind. Dies ermöglicht es, den BBC-ACORN auch für Steuerungen und andere Aufgaben einzusetzen und erleichtert die Anpassung und den

Anschluß eigener Hardware beträchtlich.

Was ist ECONET?

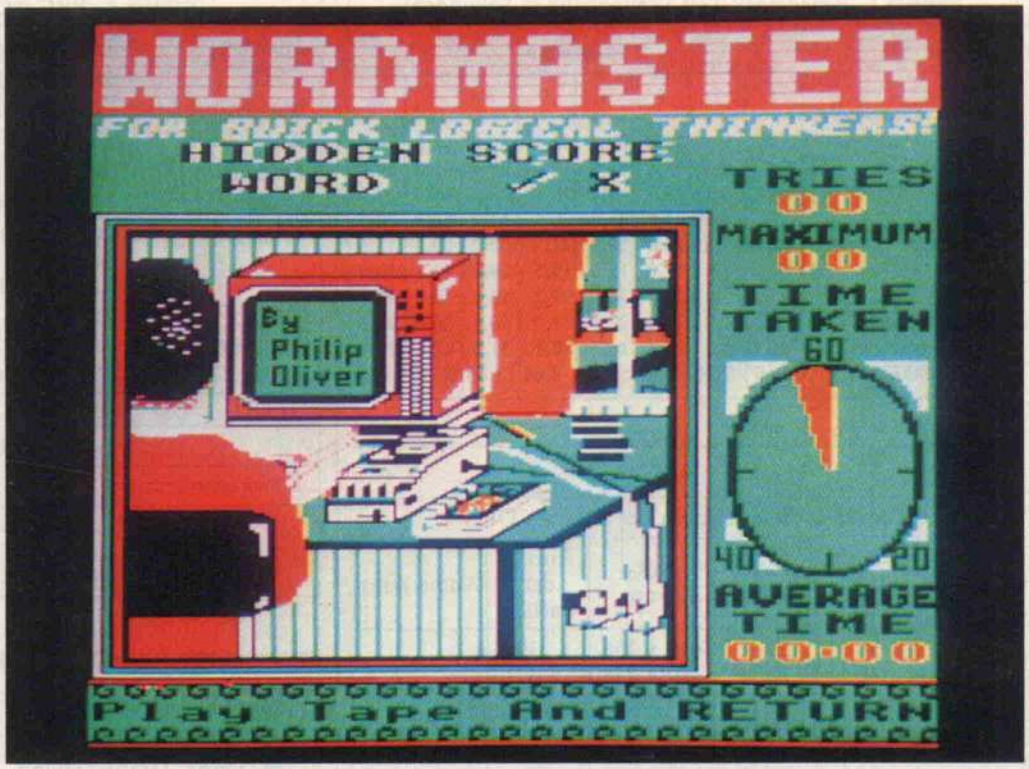
Die derart bezeichnete Buchse an der Rückwand des Rechners gestattet es, mehrere BBC-ACORNs per Netzwerk zu einem Verbund zusammenzuschalten; ein gewöhnliches 4-adriges Telefonkabel genügt hierzu. Man benötigt ein Programm für die Verwaltung dieses Netzwerkes, die einer der Rechner übernimmt, und los geht's. Interessant ist dies nicht nur für den Datenaustausch unter Freunden, sondern auch für Schulen (Unterricht), Betriebe (Mehrplatzarbeitssysteme) und ähnliche Institutionen. Soweit uns bekannt ist, wird mit dem BBC-ACORN erstmalig auf dem Heimcomputermarkt diese Möglichkeit in so einfach zu realisierender Form geboten.

Neben Plus auch Minus

Schon oben wurde erwähnt, daß man eine Eingewöhnungszeit braucht. In einigen Dingen ist der BBC-ACORN etwas eigen. Das Editieren am Bildschirm etwa: Es ist nicht möglich, mit dem Cursor in eine geschriebene Zeile zurückzugehen, sie zu ändern und mit RETURN neu aufzurufen. Dies muß umständlich mit einer COPY-Funktion geschehen, die den Cursor teilt. Per Tastatur schreibt man dann immer an die Stelle des Schreibcursors, die Cursorsteuertasten bewegen aber nur den Lesecursor. Die Copy-Taste kopiert das Zeichen unter dem Lesecursor in die Stelle des Schreibcursors. Besonders im Direktmodus nicht nur aufwendig, sondern wegen der vielen Tipperei fast haarsträubend.

Das schöne Gehäuse, das im freundlich hellbeigen Strukturdesign daherkommt, ist kein stabiles Metall, sondern leider nur billiges Plastik: Es biegt und beult sich. Das Abdeckfenster für den Modulschacht-Ausschnitt fiel gar sogleich nach innen durch, eine Steckfassung für Module, die da kommen sollen, war auch nicht eingebaut.

Die mitgelieferte Begrüßungskassette 'WELCOME' mit 16



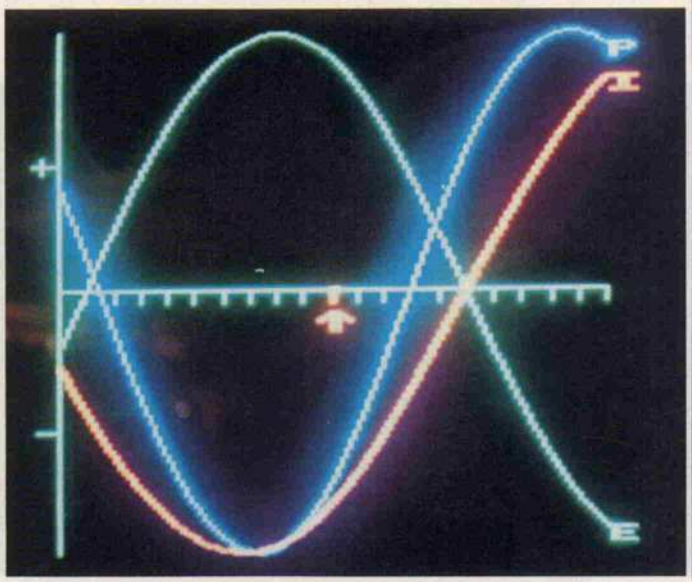
Programmen ließ sich nicht laden, weil weder im Begleitmaterial noch im Handbuch ein Vermerk darüber zu finden war, daß man den Rechner erst mit *TAPE auf Kassettenbetrieb umschalten muß. Zwar sind diese Programme auch auf der dem Diskettenlaufwerk beiliegenden UTILITY-Disk noch einmal enthalten, davon laufen aber einige nicht, weil sie schlicht Schreibfehler im Listing enthalten. Ein Anfänger hätte das Zeug schon in die Ecke geschoben!

Immerhin, ansonsten ist das Handbuch wirklich gut, und die deutsche Fassung, ab sofort erhältlich und zwei Tage vor Redaktionsschluß eingetroffen, ist nicht nur in all den beschriebenen Fehlern bereinigt, sondern auch flüssiger zu lesen.

Der BBC-ACORN kennt Befehle nur in Großbuchstaben: Run statt RUN ergibt lediglich einen >Mistake, und natürlich funktioniert auch nicht Goto oder GoTo, sondern nur GOTO. Ebenso verhält es sich mit den Variablen: a < > A, a$ < > A$, Aa < > aA. Sie ahnen es schon, Listings sind penibelst zu kopieren. Die Eingabe der einfachen Zeile eines Beispielprogramms:

```
830 IF ((Monat=4 OR
Monat=6 OR Monat=6 OR
Monat=9 OR Monat=11)
AND (Tag=31)) THEN
Tag=1:Monat=Monat+1
```

wird zur Tastenstolperei, bei der die drei Umschaltmodi SHIFT, SHIFTLOCK und CAPSLOCK mehr im Wege sind denn nützen. Dabei sei angemerkt, daß die Tastatur über einen so undefinierten Anschlag verfügt, daß sie mehr zum Draufhauen als zum Schreiben verlockt. So exzellent der BBC-ACORN in puncto Elektronik ist, mit Mechanik und Bedienungskomfort hatten die Briten nichts im Sinn, und das ist schade.



Fazit

Der BBC-ACORN ist ohne Frage ein Homecomputer der Spitzenklasse, schnell und zuverlässig. Wenn man sich an ihn gewöhnt hat, ist man geneigt, ihm, wie jedem Briten, seinen kleinen 'Spleen' gern nachzusehen und nimmt ihn so wie er ist. Mit den verfügbaren Erweiterungen ist er auf jeden Fall zukunftssicher. Wer sich heute einen BBC-ACORN zulegt, wird, im Gegensatz zu vielen 'Eintagsfliegen', auch in Zukunft noch Freude an einem aktuellen Gerät haben. →

Tabelle 1. Benchmark-Test (Zeitangabe in Sekunden)

Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TRS-80 Modell 100	3,7	9,8	26,6	29,7	31,4	46,8	62,8	30,9
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
VC-20	1,2	8,1	15,3	16,8	18,1	27,1	43,0	9,6
TI-99/4A	3,4	8,5	24,5	25,0	26,5	62,2	84,8	38,9
CBM 3001	1,4	9,6	18,0	20,0	21,7	32,2	50,6	11,6
Dragon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
Oric 1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7
TRS-80 Modell 1 L2	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,8
alphaTronic PC	2,2	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,6	17,8
BBC-ACORN	0,66	2,89	7,95	8,41	8,84	13,53	20,95	4,80

Tabelle 2. Betriebsarten des BBC-ACORN

MODE	Zeichen pro Zeile	Speicher-bedarf	Auf-lösung	Anzahl der Farben	Anmerkung
0	80	20 K	640 x 256	1	
1	40	20 K	320 x 256	4	
2	20	20 K	160 x 256	16	
3	80	16 K			nur Text
4	40	10 K	320 x 256	2	
5	20	10 K	160 x 256	4	
6	40	8 K			nur Text
7	40	1 K			TELETEXT

Tabelle 3. BBC-ACORN auf einen Blick

Speicher:	32 KByte (erweiterbar)
CPU:	6502 (8 bit)
Massenspeicher:	Compactcassette oder Floppy-Disk
Anz. Drives:	bis zu 2
Farben:	16
Sound:	3 Generatoren, ADSR, Rauschen
Interfaces:	Printer/Parallel, Seriell (RS 423) ECONET A/D-Wandler für Joysticks und Lightpen Systembus, 'Tube'
Monitorausg.:	HF, Video, RGB
Maße, Gewicht:	410 mm x 65 mm x 350 mm, ca. 35 N

Tabelle 4

Tastaturmodus	normal	geshiftet
SHIFT	abc123;:	ABC!" # + *
SHIFTLOCK	ABC!" # + *	ABC!" # + *
CAPSLOCK	ABC123;:	ABC!" # + *

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ Befehlsumfang
- ⊕ Geschwindigkeit
- ⊕ Farbe, Grafik, Sound
- ⊕ Interfaces
- ⊖ mechanische Stabilität
- ⊖ Handling

Erweitern Sie Ihren **PC-1500 (A)** auf **25,5 kByte RAM**

mit den einzigartigen CMOS-RAM-Modulen SMM-18/-22. Die 18 kB-Version **SMM-18** für den SHARP PC-1500-A, sowie die 22 kB-Version **SMM-22** für den PC-1500 bieten Ihnen 24378 Byte frei verfügbaren Speicher **im Modulfach,** der vom Rechner selbsttätig verwaltet wird (0 . . . 24575). Nähere Angaben entnehmen Sie bitte unserer Gratis-Information.

SMM-18 419,— DM **SMM-22 474,— DM**

Individuelle Teilbestückung und Eintausch gebrauchter SHARP-Module möglich.

KAUNE mikroelektronik

Berliner Str. 113
D-5600 Wuppertal 2
Tel. (02 02) 64 06 63

Elektra Fachbücher vom Karamanolis Verlag sind stets aktuell, technisch fundiert und leicht verständlich.

Logik des Programmierens
140 S., 53 Abb. **DM 24,80**
Lexikon der Computertechnik
202 S., 1800 Begriffe **DM 28,00**
Computerschutz durch Sicherung und Versicherung
300 S., 96 Abb. **DM 58,00**
So arbeiten Mikrocomputer
135 S., 70 Abb. **DM 19,80**
Mikroprozessoren
186 S., 56 Abb. **DM 26,80**
BASIC Kompendium
320 S. **DM 39,00**

KARAMANOLIS VERLAG
Nibelungenstr. 14, 8014 Neubiberg b. München, Tel. (0 89) 6 01 13 56

UNIVERSELLE µC-KARTEN

für jede Ausbaustufe vom EMUF zum professionellen Entwicklungssystem.

Lauffertige Systeme mit BASIC PASCAL FORTH 'C'

Alphanumerische und Grafik-Terminals
Eprommer
Real-time clock

z. B. intelligentes Terminal auf Europakarte, 80 x 25 Zeichen, Editierfunktionen, 9 600 bzw. 19 200 Baud, parallel- u. serielle Schnittstelle, ausbaufähig

DM 484,50 incl. 14% MwSt.

Bitte fordern Sie kostenlose Unterlagen an.

mµCom-Computer
H. Käser, Reifenstuelstr. 8, 8000 München 5, Tel. (0 89) 77 51 05

BREMER ELEKTRONIK VERSAND
Woltmershauser Straße 518
2800 Bremen 14
Tel. (04 21) 54 44 25

APPLE —— OLIVETTI —— SORD

Apple IIe	auf Anfrage
Apple II kompatibler Bausatz kompl. mit allen Teilen	ab DM 550,—
5"-Disk-Laufwerk m. Contr.	DM 816,—
5"-Disk-Laufwerk o. Contr.	DM 668,—
Monitor 12", 20 MHz grün	DM 358,—
RGB-Farbmonitor	DM 948,—
Matrixdrucker Epson kompatibel	DM 938,—
Drucker NEC 8023 P	DM 1498,—
5"-Disketten m. Lochrandverstärkung	ab DM 5,50

Weitere Artikel auf Anfrage. Fordern Sie unseren Katalog an.
Alle Preise inkl. MwSt. zuzüglich Porto und Verpackung.

MAX 1

Computertechnik mit System

— alle Leistungen aus einer Hand —

Hardware

- ★ Das Kleincomputersystem MAX 1:
  8-bit MCU 6803, Echtzeituhr, Wecker, 16K CMOS Speicher mit Bufferung, 20K Betriebssystem und BASIC-Interpreter, Centronics-Schnittstelle, deutsche Schreibmaschinentastatur, Netzteil, LCD-Display, 220 V-Interface, Kassetten-Interface.
- ★ Steckmodule für die Systemerweiterung:
  Digitale Ein-/Ausgabe, Analoge Eingabe, Analoge Ausgabe, EPROM mit max. 16K Speicherkapazität, Leersteckmodule ohne Bauteile zum individuellen Selbstbestücken, weitere Steckmodule in Vorbereitung.

  Die von uns angebotenen Steckmodule werden im Rahmen des BASIC-Befehlssatzes problembezogen unterstützt.
- ★ Interface-Schaltungen nach Kundenwunsch:
  Wir lösen Ihre Hardware-Probleme und verbinden Sie mit der Software.
- ★ Lieferung von Computer-Peripherie wie:
  Drucker, Plotter, Digitalisierer.
- ★ Sie erhalten das Gesamtsystem auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt.

Software

- ★ BMM-BASIC-Interpreter mit vielen Besonderheiten:
  Editieren von Programm und Text.
  Standard BASIC mit problembezogenen Erweiterungen für die Meß- und Steuerungstechnik.
  Komfortable Fehlermeldung in Deutsch.
  Kundenspezifische Makrobefehle, eingebunden in die Programmiersprache BASIC, sie erleichtern den Programmieraufwand ganz wesentlich.
- ★ Programmodule für feste Tätigkeiten in Maschinensprache geschrieben, abgelegt in PROMs und ohne Programmierkenntnisse erreichbar.
- ★ Betriebssystem für die Computerfamilie 6801
- ★ Anwenderprogramme auf Steckmodul oder auf Kassette:
  Textverarbeitung, Standard Meßtechnik, Spiele u.ä.m.

Teachware

- ★ Veröffentlichungen zu:
  Computergesteuerte Meßtechnik,
  Grundlagen der Computertechnik,
  MAX 1-Anwendung
- ★ Seminare und Schulungen zu den Themen:
  Das Arbeiten mit dem Kleincomputersystem MAX 1,
  BMM-BASIC-Interpreter,
  Computergesteuerte Meßtechnik,
  Methodik u. Didaktik der Mikrocomputerausbildung.

---Coupon für Rückantwort---

Absender:

_____

_____

_____

_____

Ich interessiere mich für:

- ○ Das Kleincomputersystem MAX 1
- ○ Systemerweiterungen mit Steckmodulen
- ○ Kundenspezifische Hardware- und Software-Lösungen zum Thema

  _____
- ○ Lieferung eines Gesamtsystems für das folgende Aufgabengebiet

  _____
- ○ Teachware-Angebot zum Thema

  _____

einsenden an:

Böhm · Elektronik · Nagoldstraße 12 · 7542 Schömberg · Telefon (0 70 84) 76 00

Hardware für C-64

EBG 9600

Schnelles Kassettenlaufwerk für Daten- und Programmaufzeichnung, speziell Meßdatenerfassung. Übertragungsrate ca. 1 K Byte/sec. Bausatz mit Anschlußkabel (ohne Netzteil und Gehäuse)

Preis 680,– DM
incl. MWSt.

EBG 2064

Epson-Interface zum Anschluß aller Epson-Drucker an den C-64

Preis 339,– DM
incl. MWSt.

EBG 0488

Paralleles IEC-Interface: ermöglicht Anschluß an C-64, an CBM 4040, CBM 8050, Drucker, etc.

Preis 298,– DM
incl. MWSt.

Rufen Sie uns an:
(0 61 51) 31 38 90

EBG

Elektronik Bauelemente GmbH
Lothar Schanuel
Heidelberger Str. 73
6100 Darmstadt
Tel. (06151) 313890
Tx. 4197160

DIE FORTH-QUELLE

Vollständige Einführungen in FORTH:

ALL ABOUT FORTH
Eine Einführung in FIG-Forth + FORTH 79 — 88,20 DM

FORTH ENCYCLOPEDIA
Das Nachschlagewerk mit Definitionen — 88,20 DM
Pocket Guide wie oben, für die Tasche — 25,00 DM

STARTING FORTH Das Einführungsbuch für angehende FORTH
Profis Soft Cover — 55,60 DM
hard Cover gebunden — 70,50 DM

Dokumentationen der Forth Konferenzen
1980 240 Seiten — 88,20 DM
1981 660 Seiten 2 Bände — 141,20 DM
1982 300 Seiten — 88,20 DM
Rochester **FORTH** Proceedings — 88,20 DM

Tiny **Pascal Compiler** in FORTH — 35,30 DM
Listing für 1802, 6502, 6800, 8080, 8086, 9900, APPLE, 6809, NOVA, PDP 11, 68000, Eclipse, VAX, Z 80 — 40,00 DM

Ich liefere alles ab Lager, unsere vollständige Liste sende ich gerne zu.

Wir führen u. a. folgende FORTH-System Disketten:

Z 80 CP/M Laboratory Microsystems — 188,10 DM
IBM-PC unter PC-DOS, viele Utilit. — 376,20 DM
Color Grafik, Float., 8087 Support je — 376,20 DM
HP-85 von Lange — 338,60 DM
HP-75 für den Pocket Computer — 564,30 DM
VC 20 FORTH Cartridge, einsteckbar — 188,10 DM

Leistungsfähigere Versionen:
APPLE 3 D-Gra FORTH — 282,20 DM
ATARI von PNS mit Grafik + Extras — 338,60 DM
SIRIUS mit Grafik + Extras — 564,30 DM
IBM-PC Poly FORTH Multitask, Floating Grafik, 8087 Support, Stand alone — 1128,60 DM
TRS 80 oder Video Genie von MMS — 489,00 DM
TUTORIAL CP / M progr. Einführung — 357,40 DM
FORTH PROGRAMMING AIDS — 564,30 DM
Cross Compiler zum Erstellen von Applikationen: für APPLE, CP / M, IBM-PC, TRS 80, 8086, Z 80 CP / M

Bitte fordern Sie unser Prospektblatt an.

MVP FORTH Systeme:
MVP FORTH ist ein FORTH System auf der Basis des 79-Standard. Der Source der FORTH Systeme wird voll mitgeliefert. Die Systeme enthalten alle einen Editor, Assembler, Hilfsmittel und sind zum Buch STARTING FORTH kompatibel. Alle MVP-FORTHsysteme haben den gleichen Wortschatz und sind transportabel.

MVP-FORTH-Publikationen:

AUSGABE 1 All about FORTH Glossary — 88,20 DM
AUSGABE 2 Source für CP / M, IBM-PC, APPLE — 70,60 DM
AUSGABE 3 Mathematik Pakete für MVP — 88,20 DM
Diese Reihe wird fortgesetzt.

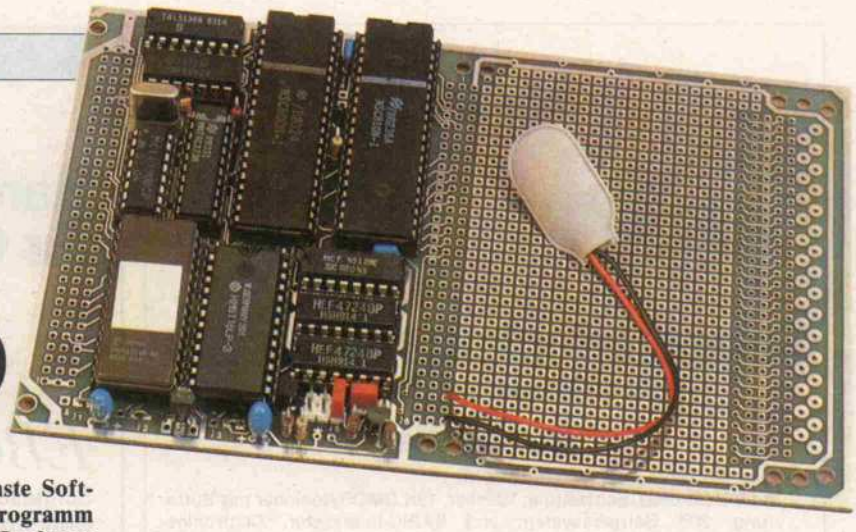
MVP-FORTH Programmpaket:
Disk + Dokumentation + AUSGABE 1 & 2 + STARTING FORTH APPLE, IBM-PC, TRS 80, TRS Color C., APPLE, OSBORNE, Kaypro, Micro Decisions, North Star — 564,30 DM

MVP Professional Applikation Development System **(PADS)** mit Cross Compiler, Programming Aids für IBM-PC, Apple oder CP / M — 1504,80 DM
Cross Compiler zum Erstellen von Applikationen: für APPLE, CP / M, IBM-PC

Bitte fordern Sie unser Prospektblatt an.

DIE FORTH-QUELLE
Angelika Flesch
Schützenstr. 3
D-7820 Titisee-Neustadt
Tel.: 0 76 51 / 16 65

Software statt Hardware — der CEPAC-80



Johannes C. Lotter

Zugegeben, so ganz ohne Hardware verliert die schönste Software etwas an Reiz, es sei denn, jemand möchte ein Programm gern selbst ausführen. Wenn man aber erstmal die Hardware (sprich: einen Computer) hat, dann kann man fast alle weiteren Probleme in das Gebiet der Software verbannen. Mit dem CEPAC-80, dem CMOS-Einplatinen-Allzweck-Computer mit NSC 800, stellen wir ein kleines Mikroprozessorsystem vor, speziell dazu gedacht, größere Ansammlungen von Logik-ICs zu ersetzen. Seit die meisten Prozessorchips weniger kosten als ihre Technical-Manuals, sind Kleinstcomputer-Lösungen auch preislich im Vergleich mit festverdrahteter Logik interessant.

Vor allem aber die leichte Änderbarkeit der Funktionen nur durch Programmänderung, sei es zur Fehlerkorrektur oder um nachträglich Verbesserungen vorzunehmen, stellt eine deutliche Vereinfachung dar, verglichen mit dem 'Umtüdeln' von Platinenlayouts. Der Entwurf eines geeigneten Mikroprozessorsystems sollte so universell wie irgend möglich sein, damit möglichst alle in Frage kommenden Anwendungen mit nur einer Hardware-Grundkonfiguration abzudecken sind.

Das Konzept des CEPAC-80 läßt da kaum Wünsche offen. Seine interessantesten Merkmale sind:

— Er kann wahlweise als CMOS-Ausführung (Stromverbrauch unter 25 mA = Batteriebetrieb!) oder etwas preisgünstiger in NMOS/TTL-Ausführung bestückt werden.

— Basierend auf der CMOS-CPU NSC 800 verfügt man über den kompletten Z 80-Befehlssatz. Die Programmentwicklung kann dadurch auf jedem Z 80-System, vom ZX 81 bis zum CP/M-Rechner, erfolgen.

— 48 I/O-Leitungen ermöglichen bereits ohne zusätzliche Hardware, die man auf einem Lochrasterfeld unterbringen kann, die Lösung vieler Steuerungsaufgaben.

— Es besteht ECB-Bus-Kompatibilität.

— Zur Erhöhung der Betriebssicherheit im Langzeiteinsatz verhindert eine Watchdog-Schaltung fehlerhaftes 'Aussteigen' der CPU, wie es durch Störimpulse gelegentlich vorkommen kann.

Voll ausgebaut (Bild 1) verfügt CEPAC über 48 Ein-/Ausgabeleitungen, darunter 16 Hochstromausgänge, zwei bzw. drei Timer, fünf Interrupteingänge, 16 oder 24 KByte EPROM und 8 1/4 KByte RAM. In den meisten Fällen dürfte ein Teilausbau ausreichen. Die maximale Taktfrequenz beträgt 4 MHz; über einen ECB-Bus-Stecker lassen sich begrenzt Erweiterungen anschließen.

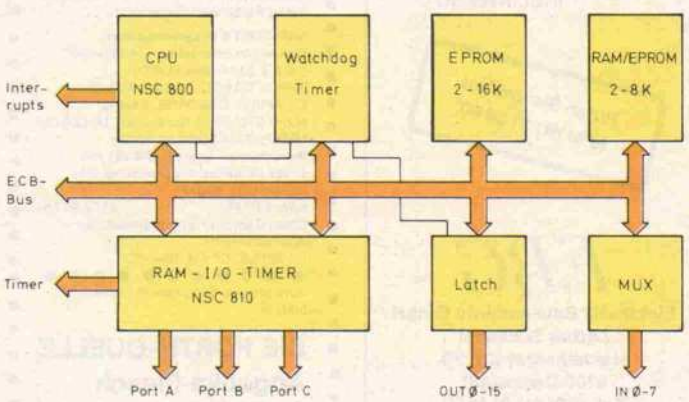


Bild 1. Blockschaltbild des voll ausgebauten CEPAC-80

Wie erwähnt, kann man die Karte wahlweise mit CMOS- oder mit normalen TTL- bzw. NMOS-Bausteinen bestücken; höhere Kosten für die CMOS-Version werden durch Einsparungen an Stromversorgung und Kühlung wieder aufgewogen. Da der Preis für das Grundsystem, d.h. für die NMOS-Bestückung, möglichst niedrig bleiben sollte, besteht die Schaltung (Bild 4) zum großen Teil aus Standard-ICs. Von der Platine im Europaformat (100 x 160 mm, Bild 3) belegt der CEPAC selbst nur eine Hälfte. Der Rest wird von einem Lochrasterfeld eingenommen, auf das eine Zusatzschaltung (zum Beispiel ein D/A-Wandler oder eine kleine Tastatur) verdrahtet werden kann. Die ICs sind relativ dicht gepackt, um zum einen viel Raum für das Verdrahtungsfeld zu lassen und andererseits platzsparende Anwendungen zu realisieren. Für letztere ist die Platine auch im halben Format (100 x 86 mm, ohne Lochrasterfeld) erhältlich (Bild 2).

Die Schaltung

Das 'Gehirn' des CEPAC-80 ist die CPU NSC 800 von National Semiconductor, eine CMOS-Version des Z 80, die auch Systemtakt und Power-on-Reset erzeugt. Allerdings ist die Busstruktur des ICs mehr dem 8085 nachempfunden. Die unteren Adressen liegen im Multiplexverfahren auf dem Datenbus und werden durch das 8-Bit-Latch IC4 separiert. Die CPU hat fünf Interrupteingänge. NMI ist für nichtabschaltbare Unterbrechungen hoher Priorität vorgesehen, INTR für universelle Interrupts in den drei Z 80-Modi. RSTA, RSTB und RSTC lassen das Programm auf feste Adressen springen. Eine Besonderheit ist der Eingang PS; durch Anlegen eines Low-Pegels wird die CPU angehalten und in eine Art 'Energiespar-Modus' versetzt.

Über den Spannungsregler IC1 kann die Karte an bis zu 30 Volt Versorgungsspannung betrieben werden. Die Stromaufnahme liegt bei voller CMOS-Bestückung unter 25 mA; das entspricht ungefähr dem Verbrauch einer einzelnen Leuchtdiode! Im Energiespar-Modus sinkt der Strom auf etwa 15 mA.

Als EPROM lassen sich alle Typen der 27er-Reihe von 2 bis 16 KByte einsetzen (2716, 2732, 2764, 27128 bzw. deren CMOS-Ausführungen). Der RAM-Sockel bietet Platz für 2- bis 8-KByte-Bausteine (6116, 6132, 6164 o. ä.); er kann auch mit einem zweiten EPROM bestückt werden oder ganz leer bleiben. IC12, der RIOT (RAM-I/O-Timer), beinhaltet nämlich ebenfalls ein kleines RAM, das für Stack und Datenspeicherung in vielen Fällen ausreicht.

Bei dem RIOT-Baustein hat man die Wahl zwischen den Typen NSC 810 und 8155. Beide verfügen über 24 I/O-Leitungen, die einem Zähler/Zeitgeber und drei Ports (PA, PB, PC) zugeordnet sind. Für PA und — beim 8155 — PB ist Handshake-Betrieb möglich; der CEPAC-80 kann über diese Ports an andere Rechner angeschlossen werden. Der 8155 bietet zusätzlich 256 Byte RAM, der NSC 810, ein CMOS-Typ, nur 128 Byte. Dafür enthält er einen zweiten 16-Bit-Timer und läßt sich sehr vielseitig programmieren.

Die Multiplexer mit Latchaus-

gängen IC5 und IC6 bilden 16 Ausgänge (OUT0—OUT15), die in der Hochstromausführung (es lassen sich vier verschiedene, pinkompatible ICs bestücken s. u.) mit maximal 250 mA belastbar sind. Sie sind paarweise in acht aufeinanderfolgenden Registern angeordnet und werden beim Einschalten oder Reset automatisch auf Low bzw. in den hochohmigen Zustand gesetzt. IC11 beinhaltet acht weitere Eingangsleitungen, IN0—IN7, die von der CPU einzeln abgefragt werden können.

Zu besprechen bleibt noch der Timer (IC3). Er startet beim Einschalten und löst — wenn er nicht rechtzeitig über OUT8 zurückgesetzt wird — nach Ablauf einer hardwaremäßig einstellbaren Zeit einen Interrupt oder System-Reset aus. Dies befähigt ihn zu einer 'Watchdog'-Funktion.

Ein 'Wachhund' für die CPU

Die Auswirkungen von Fehlern in Rechnersystemen sind kaum vorhersehbar. Während man beispielsweise den Ausfall eines UND-Gatters in seinen Auswirkungen für eine nachfolgende Schaltung mit

— Ausfall zu log. 0,

— Ausfall zu log. 1,

— Oszillation,

wenigstens beschreiben kann, ist es auf Grund der vielen Möglichkeiten in einem Rechnersystem nicht abzusehen, was passiert, wenn auch nur ein Bit einmal (durch einen Störimpuls) falsch gelesen wird. Das passiert sicherlich nicht häufig, aber wenn es passiert, dann sind die Folgen meist unerfreulich:

An die Ausgänge werden sinnlose Werte ausgegeben, die CPU läuft in eine Endlosschleife, und das System 'hängt sich auf'. Ein Aussteigen im falschen Moment ist je nach Anwendung ärgerlich, teuer oder katastrophal und — Störimpulse kommen immer im falschen Moment.

Beim CEPAC ist hier vorgesorgt: Im normalen Betriebsprogramm, das im allgemeinen aus einer Hauptschleife besteht, wird ein regelmäßiges Rücksetzen des Watchdog-Timers vorgesehen. Bei einem Systemzusammenbruch läuft der Timer ab, löst Reset aus und holt die CPU auf den Boden der Tatsachen zurück. Auf diese Weise läßt sich die Betriebssicherheit erheblich erhöhen. Ein 'Aussteigen' ist nur noch möglich, wenn vor Auftreten der Störung der Timer (IC3) gerade zurückgesetzt, aber noch nicht wieder gestartet wurde. Die CPU muß nämlich durch 2 Ausgabeoperationen einen Rücksetzimpuls für den Timer erzeugen. Bleibt RS an IC3 fehlerhaft log. 1, dann bleibt der Zähler stehen! Die Wahrscheinlichkeit dafür ist sehr gering. Für hundertprozentige Sicherheit kann man das Rücksetzen auch generell ausschließen; dann erfolgt der Reset der CPU regelmäßig; und das Programm startet immer wieder von neuem. So kann das System, jeder Störung zum Trotz, bis in alle Ewigkeit weiterlaufen (oder bis die Batterie leer ist).

Der Timer kann an Stelle des Reset auch Interrupts (NMI oder RSTB) auslösen. Er dient dadurch zugleich als quarzgenaue Zeitbasis und kann z. B. die Baudrate für eine (softwaremäßig simulierte) serielle Schnittstelle oder den Takt für eine Software-Uhr erzeugen.

Adressierung und Programmierung

Speicher und Ports liegen auf folgenden Adressen:

0000h—1FFFh:	EPROM 1
2000h—2007h:	EPROM 1 (nur 16K) oder interne Ports
2008h—3FFFh:	EPROM 1 (nur 16K)
4000h—5FFFh:	RAM/ EPROM 2
6000h—601Fh:	externe Ports
8000h—DFFFh:	externe Speicher
FF00h—FFFFh:	RIOT-RAM
20h—27h:	interne Ports
60h—7Fh:	externe Ports
BBh:	Interrupt-Kontrollregister
E0h—F9H:	RIOT-Ports

Die internen und externen I/O-Ports können gleichzeitig als RAM-Zellen (memory-mapped) angesprochen werden. Dadurch lassen sich auch die Z 80-Speicherzugriffsbefehle zum Ansteuern benutzen. (Mit externen Ports sind eventuelle Zusatzschaltungen auf dem Wrap-Feld gemeint. Intern wurden die angegebenen Adreßbereiche teilweise vordekodiert, so daß nur noch diese Portadressen offen bleiben.) Obwohl das Timing der CPU nicht ganz dem ECB-Standard entspricht, gibt es mit den meisten Zusatzkarten keine Probleme. Da die Bussignale nicht gepuffert sind, sollte man allerdings nicht mehr als ein oder zwei Karten anschließen.

Die Organisation und Programmierung der 8 Ein-/Ausgaberegister (IN 0—7, OUT 0—7, OUT 8—15) ist, vorsichtig formuliert, sehr ungewöhnlich. Auch der gewiefte Schnittstellenprogrammierer wird hier sicherlich zweimal hinsehen müssen.

Um 24 I/O-Leitungen zu bedienen, kommt man üblicherweise mit 3 Portadressen aus, wenn man im einfachsten Fall mit 3 8bit-Latches arbeitet. Im vorliegenden Fall werden aber Multiplexer (mit gelatchten Ausgängen) verwendet. Dann sollte man erwarten, daß durch jede der 8 Portadressen jeweils immer 3 Leitungen angesprochen werden können (1xIN, 1xOUT(0—7), 1xOUT(8—15)). Das trifft für die Eingänge (Tabelle 1) auch zu, aber ein Blick in die Schaltung offenbart, daß zur Ansteuerung der Ausgangsmultiplexer ein 'Gemisch' aus Adreß- und Datenleitungen verwendet wird.

Nun, der Witz der Sache ist folgender:

Die Multiplexer werden vor allem deshalb verwendet, weil es hierfür 4 pinkompatible ICs, von CMOS bis zum Hochstromtreiber (250 mA) gibt. Durch die Verkopplung von Daten und Adressen kann man, ohne jeweils eine neue Portadresse laden zu müssen, dennoch mehrere Ausgangsleitungen nur durch Ausgabe verschiedener Datenwörter (per Out-Befehl) beeinflussen.

Diese Lösung wird vor allem dann interessant, wenn die Register memory-mapped angesprochen werden. Dann kann man mit den normalen Ladebefehlen arbeiten. Speziell die Z 80-Befehle, die mit dem Registerpaar HL als Adreßzeiger operieren, also zum Beispiel SET 5,(HL) oder INC(HL), lassen ausgesprochen raffinierte und damit oftmals sehr schnelle Programmlösungen zu. Der Umgang mit diesen Ports ist sicherlich gewöhnungsbedürftig, aber mit etwas Übung sind sie sehr effizient einsetzbar. Wem das Ganze zu sehr 'um die Ecke gedacht' erscheint, dem bleiben ja noch die drei herkömmlich organisierten 3 Ports im RIOT-Baustein, die für viele Lösungen zunächst ausreichen dürften.

Die acht internen I/O-Register sind folgendermaßen aufgebaut:

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	IN	0	AO	OUTO	0	AU1	AU0	OUTU

Bit 7 ist beim Lesen immer dann gesetzt, wenn die zugehörige Eingangsleitung auf High-Pegel liegt. In jedem Register läßt sich eine Ausgangsleitung der unteren Gruppe (OUT0—OUT7) und eine der oberen (OUT8—OUT15) ansprechen. OUTU und OUTO bestimmen dabei die jeweiligen Pegel, AU0—AU1 und AO adressieren die Leitung wie in Tabelle 1 angegeben.

Um beispielsweise OUT6 auf 0 und OUT14 auf 1 zu setzen, muß man 00010100b (14h) an Port 27h ausgeben. Mit einer 1 an OUT8 wird der Watchdog-Timer zurückgesetzt und gestoppt, mit 0 wieder gestartet.

Die Adressen der RIOT-Register können Sie Tabelle 2 entnehmen.

Etwas ungewohnt für Kenner des Z 80 sind die zusätzlichen Interruptleitungen. RSTA startet ein Unterprogramm auf Adresse 003Ch, RSTB auf 0034h und RSTC auf 002Ch. Um die Interrupts einzeln an- und abschalten zu können, gibt es noch ein CPU-internes Kontrollregister auf der I/O-Adresse BBh. Es wird in folgendem Format angesprochen:

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	IEA	IEB	IEC	IEI

Eine '1' in Bit 3 ermöglicht einen Interrupt am RSTA-Eingang. Entsprechend maskieren die Bits 2, 1, 0 die RSTB-, RSTC- und INTR-Eingänge. Die EI/DI-Befehle der CPU wirken auf alle vom Kontrollregister 'erlaubten' Interrupts. Nach Reset steht 01h im Register, so daß, wie beim Z 80, nur der INTR aktiv ist.

Tabelle 1: Programmierung der I/O-Register		
Port	**Eingang**	**adressierbare Ausgänge**
20h	IN0	OUT0—3, OUT8—9
21h	IN1	OUT4—7, OUT8—9
22h	IN2	OUT0—3, OUT10—11
23h	IN3	OUT4—7, OUT10—11
24h	IN4	OUT0—3, OUT12—13
25h	IN5	OUT4—7, OUT12—13
26h	IN6	OUT0—3, OUT14—15
27h	IN7	OUT4—7, OUT14—15

Aufbau

Wenn die individuelle Konfiguration des CEPAC festgelegt ist, sollten als erstes die Lötbrücken verdrahtet werden. Sie sind ebenso vielfältig wie die Bestückungsmöglichkeiten. Es gibt zwei Arten davon.

Die erste Kategorie besteht aus Feldern auf der Platinenunterseite (L1, L2, L3 und L4 in Bild 2). Sie sind schon durch einen dünnen Steg vorverbunden und brauchen deshalb in den meisten Fällen nicht berücksichtigt zu werden. Bei einer eventuellen Änderung muß man den Steg mit einem scharfen Messer durchtrennen. Die neue Brücke läßt sich im allgemeinen ohne Draht, nur mit einem Tropfen Lötzinn herstellen. Wird die Platine mechanisch beansprucht, sollte man allerdings ein Drähtchen spendieren.

Die zweite Art nennt man im Fachjargon 'Jumper'. Man kann sie mit auswechselbaren Steckbrücken versehen oder einfach einen Draht durchlöten. Es handelt sich um J1, J2, J3, J6 (jeweils 2 mögliche Stellungen), J4 (eine Stellung) und J5 (drei Stellungen) in Bild 2.

Die einzelnen Brücken haben folgende Bedeutung:

L1: Timerfrequenz

Das große zentrale Feld muß mit einem Pin des darüberliegenden ICs verbunden sein. Vorverbunden ist es mit Pin 14. Für die Frequenz gilt:

Pin 6: 19200 Hz
Pin 13: 9600 Hz
Pin 12: 4800 Hz
Pin 14: 2400 Hz*
Pin 15: 1200 Hz
Pin 1: 600 Hz
Pin 2: 300 Hz
Pin 3: 150 Hz

* voreingestellt

Die Werte beziehen sich auf eine Quarzfrequenz von 4,915 MHz (Systemtakt 2,4576 MHz). Soll ein softwaremäßiges Rücksetzen des Timers ausgeschlossen werden, ist die Bahn zu IC10, Pin 5, zu unterbrechen und der Pin mit Masse zu verbinden.

L2: Dekodierung:
Bei Verwendung eines 16 KByte-EPROMs wird das mittlere Feld von Feld B getrennt und mit Feld A verbunden. Dann lassen sich die Ports allerdings nur noch durch I/O-Befehle ansprechen. (Doppeldeutigkeiten in der Belegung werden ausgeschlossen.)

L3: PS,WAIT
Diese beiden Signale sind mit +5 V vorverbunden und können im Bedarfsfall abgetrennt werden. Die obere, waagerechte Bahn führt zu PS, die untere, senkrechte zu WAIT.

L4: RIOT
Feld A: 8155
Feld B: NSC810
(vorverbunden ist B)
Beim Anschluß externer Speicherkarten muß L2 in Stellung B, L4 in Stellung A stehen.

J1: EPROM 1
Stellung A: 2 KByte
Stellung B: 4—16 KByte

J2: EPROM 1
Stellung A: 16 KByte
Stellung B: 2—8 KByte

J3: RAM/EPROM 2
Stellung A: 4—8 KByte
Stellung B: 2 KByte

J4: Taktfrequenz von Timer 0
Verbunden: Systemtakt
offen: externer Takt

J5: Watchdog-Auslösemodus
Stellung A: RSTB
Stellung B: Reset
Stellung C: NMI
In Stellung B entfällt R3.

J6: Latch-Multiplexer
Stellung A: CD4724
Stellung B: 74259 oder NE590

Welche ICs eingesetzt werden, richtet sich nach dem benötigten maximalen Ausgangsstrom:

CD4724 für max. 0,5 mA (CMOS)
74LS259 für max. 8 mA
74259 für max. 16 mA
NE590 für max. 250 mA

Zu beachten ist noch, daß der NE590 invertierte Open-Kollektor-Ausgänge hat; die anderen ICs haben nichtinvertierte Ausgänge. Bei Verwendung eines NE590 für IC5 ist OUT8 mit einem Pull-up-Widerstand (100 kOhm an +5 V) zu versehen. Die Ansteuerung von OUT8 zum Rücksetzen des Watchdog-Timers muß in diesem Fall ebenfalls invertiert erfogen.

Wenn alle Brücken verdrahtet sind, können die IC-Sockel und die Steckerleisten eingesetzt werden. Auf der Platine ist Platz für drei Leisten. C-1 ist der Anschluß für den ECB-Bus, C-2 für die I/O-Leitungen. C-3 ist ein freier Stecker, dessen Anschlüsse auf das Wrap-Feld führen. Für C-1 und C-2 lassen sich wahlweise 64-polige Pfostenreihen oder VG-Leisten nach DIN 41612 einsetzen. C-3 bietet zusätzlich Platz für eine 96-polige VG-Verbindung oder eine 31-polige Stiftleiste nach DIN 41617. Bei Verwendung der VG-Leiste kann die Platine entlang der gestrichelten Linie gekürzt werden.

Nach den Steckern und Fassungen werden die Widerstände und Kondensatoren eingelötet. Anschließend kommen der Quarz und die beiden Transistoren an die Reihe; die ICs sollte man als letzte in die Sockel setzen. Unbenutzte Eingänge sind auf +5 V-Potential zu legen. Bei Verwendung von 24-poligen Typen für RAM oder EPROM bleiben die oberen vier Pins des Sockels (Nr. 1, 2, 27 und 28) frei.

Nun steht, nach einer letzten Überprüfung auf etwaige kalte Lötstellen oder Kurzschlüsse, der Inbetriebnahme nichts mehr im Wege. Hat man geregelte 5 Volt zur Verfügung, kann der Pluspol der Betriebsspannung direkt an Anschluß 1a/c von C-2 oder über den ECB-Bus angelegt werden; in diesem Fall entfällt der Regler IC1. Ansonsten genügt, bei CMOS-Bestückung, zur Stromversorgung eine 9-Volt-Transistorbatterie an Anschluß 30a/c von C-2. Der Masseanschluß ist in beiden Fällen Pin 32a/c von C-2.

Nach dem Einschalten ein kurzer Blick auf die Karte: Wenn es irgendwo raucht, hat man etwas falsch gemacht. Aber auch, wenn alles friedlich bleibt, heißt das noch nicht, daß alles richtig funktioniert. Es empfiehlt sich, den CEPAC zuerst mit einem Testprogramm laufen zu lassen. Es zeigt den Systemzustand über die Ausgänge OUT10—OUT14 an und kann gleichzeitig als Vorlage für erste Programmierversuche dienen. Ein solches Programm wird im nächsten Heft mit Applikationen zum NSC 810 veröffentlicht.

Platine, Bausatz oder Fertiggerät sind beim Verfasser erhältlich (Postfach 110622, 6100 Darmstadt 11). □

Tabelle 2: Die RIOT-Register		
Port	**NSC810**	**8155**
E0h	PA	Command/Status
E1h	PB	PA
E2h	PC	PB
E3h	—	PC
E4h	PA-Direction	Timer-LSB
E5h	PB-Direction	Timer-MSB
E6h	PC-Direction	—
E7h	Mode	—
E8h—EEh	Bit Set/Clear	—
F0h—F9h	Timer 0/1	—

Literatur:

(1) National Semiconductor, NSC800 Data Sheet
(2) National Semiconductor, NSC810 Data Sheet
(3) Intel, 8155 RIOT Data Sheet

Steckerbelegung					
C-1	**a**	**c**	**C-2**	**c**	**a**
01:	+5V	+5V	01:	+5V	+5V
02:	D5	D0	02:	PC4	PC5
03:	D6	D7	03:	PC2	PC3
04:	D3	D2	04:	PC0	PC1
05:	D4	A0	05:	PB6	PB7
06:	A2	A3	06:	PB4	PB5
07:	A4	A11	07:	PB2	PB3
08:	A5	A8	08:	PB0	PB1
09:	A6	A7	09:	PA6	PA7
10:	/WAIT	—	10:	PA4	PA5
11:	—	IEI	11:	PA2	PA3
12:	—	—	12:	PA0	PA1
13:	—	—	13:	/PS	/STB
14:	—	D1	14:	/INTR	T0I
15:	—	—	15:	/RSTC	T0O
16:	—	IEO	16:	/RSTB	CLOCK
17:	—	A11	17:	/RSTA	/NMI
18:	A14	A10	18:	IN6	IN7
19:	—	/MS0	19:	IN4	IN5
20:	/INTA	/NMI	20:	IN2	IN3
21:	ALE	/INTR	21:	IN0	IN1
22:	—	/WR	22:	OUT14	OUT15
23:	—	—	23:	OUT12	OUT13
24:	+5V	/RD	24:	OUT10	OUT11
25:	—	—	25:	OUT8	OUT9
26:	—	/PWRCL	26:	OUT6	OUT7
27:	/IOSEL	A12	27:	OUT4	OUT5
28:	/RFSH	A15	28:	OUT2	OUT3
29:	A13	CLOCK	29:	OUT0	OUT1
30:	A9	/MSEL	30:	VCC	VCC
31:	—	/RESET	31:	—	—
32:	GND	GND	32:	GND	GND

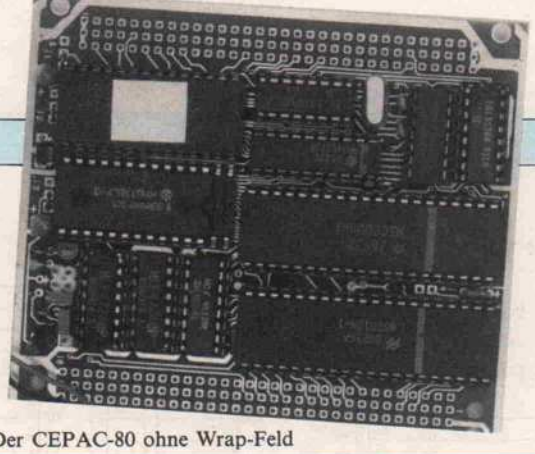


Bild 2. Der CEPAC-80 ohne Wrap-Feld

Stückliste

Integrierte Schaltungen

IC1	7805, 78L05
IC2	NSC800N-1/4
IC3	CD4020
IC4	74LS373, 74C373
IC5—6	74259, 74LS259, NE590, CD4724
IC7	74LS138, 74C138
IC8	2716, 27C16, 2732, 27C32, 2764, 27C64, 27128, 27C128
IC9	6116, 6132, 6164, 6264, 5564, 5565
IC10	74LS32, 74C32
IC11	CD4512
IC12	8155, 81C55, NSC810N-1/4

Transistoren

T1—2	BC237 o. ä.
X1	Quarz 2—8 MHz (abhängig von der gewählten Ausführung der CPU)

Kondensatoren

C1—2	100nF ker.
C3—4	20—30pF
C5—6	4,7µF/35 V Tantal
C7	1µF/10 V Tantal

Widerstände

R1	1M
R2—3	100k
R4—5	47k
R6	4,7k

IC-Fassungen

2x 40polig
2x 28polig
1x 20polig
5x 16polig
1x 14polig

Sonstiges

diverse Steckerleisten oder Wrap-Pfosten, je nach Anwendung (s. a. Text)
Jumper
Batterieclip für 9 V-Batterie

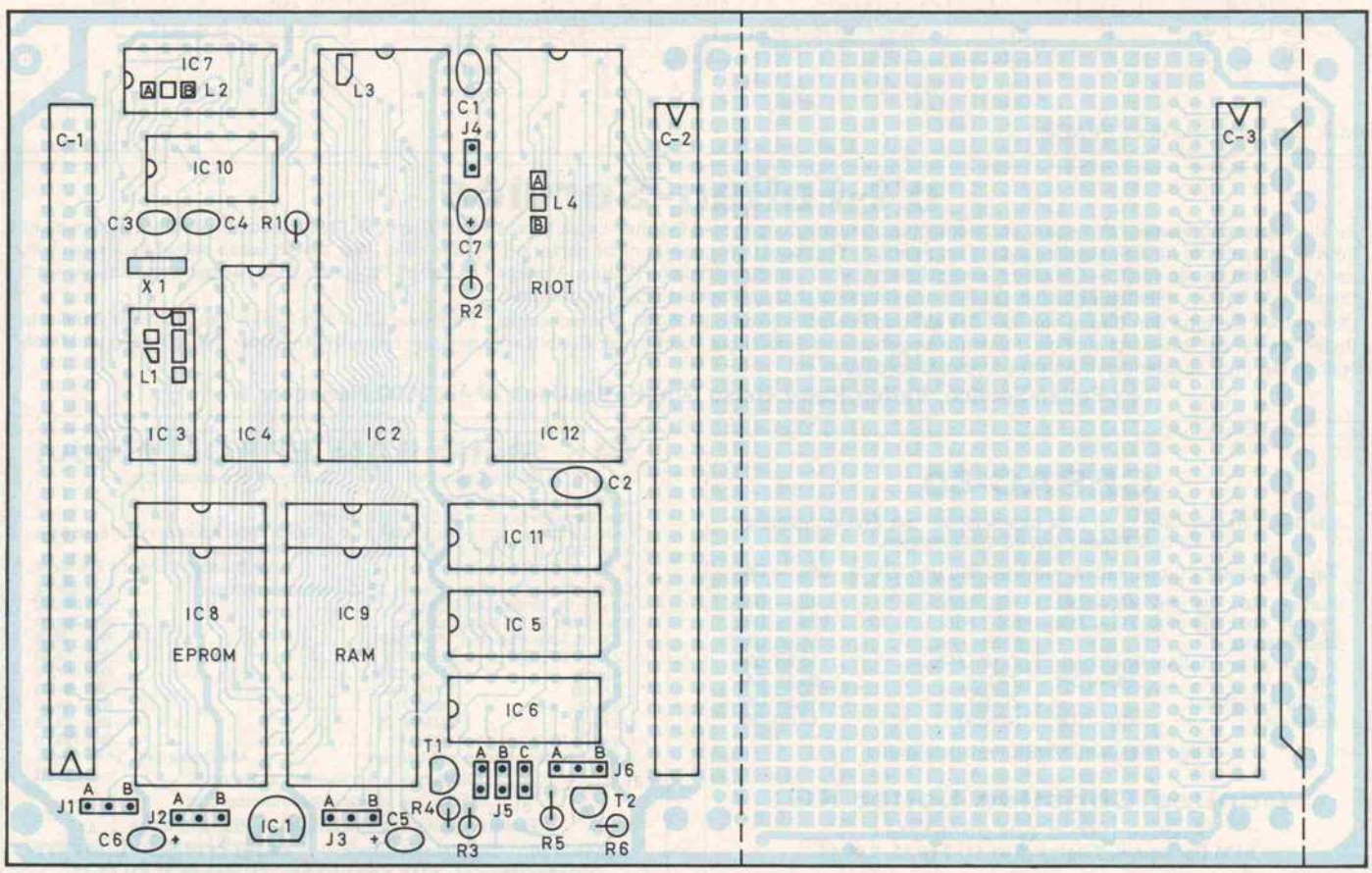


Bild 3. Der Bestückungsplan für den CEPAC-80

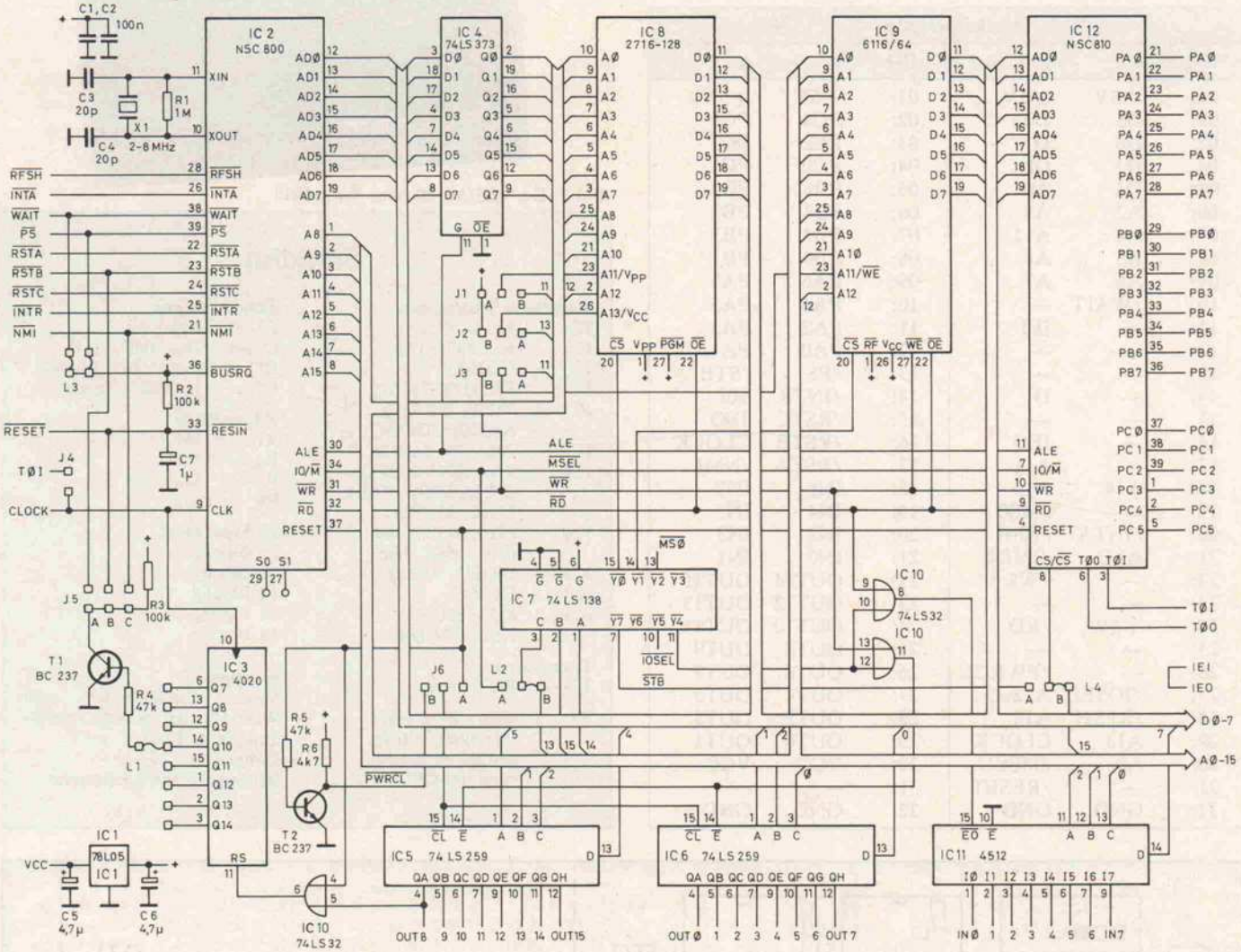


Bild 4. Das Schaltbild des CEPAC-80

c't-Folien-Service

Zu allen unter dem Namen 'c't-Projekt' veröffentlichten Bauanleitungen sind Platinen-Layouts erhältlich. In einigen Fällen drucken wir diese jedoch nicht im Heft ab, weil die für Feinstleiter-Layouts erforderliche Reproduktionsqualität nicht garantiert werden kann. Wer Leiterplatten selbst herstellen will, kann für einen Betrag von 3,— DM eine Klarsichtfolie erhalten, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen zu den c't-Projekten einer Ausgabe abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Überweisen Sie bitte den Betrag von 3,— DM auf das Postscheckkonto 9305-308 (Postscheckamt Hannover). Auf dem linken Abschnitt der Zahlkarte finden Sie auf der Rückseite ein Feld 'Für Mitteilungen an den Empfänger'. Dort tragen Sie bitte die entsprechende **Heftnummer mit Jahrgang** und Ihren Namen mit Ihrer vollständigen Adresse in Blockbuchstaben ein.

c't-Folien-Service, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

CEPAC-80

CMOS-Computer (wie in c't 1/84 beschrieben) mit Z80-kompatibler CPU, 3 Timern und 48 I/0-Leitungen.

Fertiggerät auf Europaplatine, mit NSC 810 und 27C16 .289,— DM

Platine 100 x 86 mm .49,— DM	NSC 800 .....48,— DM
Platine 100 x 160 mm .79,— DM	NSC 810 .....55,— DM
Bauteilesatz	8155 .....15,80 DM
(1 MHz, ohne Platine, Speicher,	6116 LP-3 .....15,80 DM
Riot) .....98,— DM	27C16 .....39,80 DM
Fertig aufgebaut,	27C64 .....48,50 DM
Aufpreis .....40,— DM	NE 590 .....14,80 DM

Alle Preise inkl. MwSt. Preisliste gratis.

Conitec Christian Lotter KG

Postfach 11 06 22, Schuchardstraße 4
6100 Darmstadt, Telefon (0 61 51) 2 60 13, 2 60 14

64K Static RAM EPROM Modul

86-Pin Connector EXORciser bus compatible

Adressbereich: 0000-FFFF
Speicherorganisation: 32 2 K x 8-Bit (64 KB)
Speicher: (2 K x 8-Bit) TC5517 RAM, 2716 EPROM, 16-Bit Address Input, 8-Bit Data Input/Output, 3 Control Input (Fully buffered Three-State Bus)
● Single 5 V Power Supply ● Standby Current 0,6 A MAX.

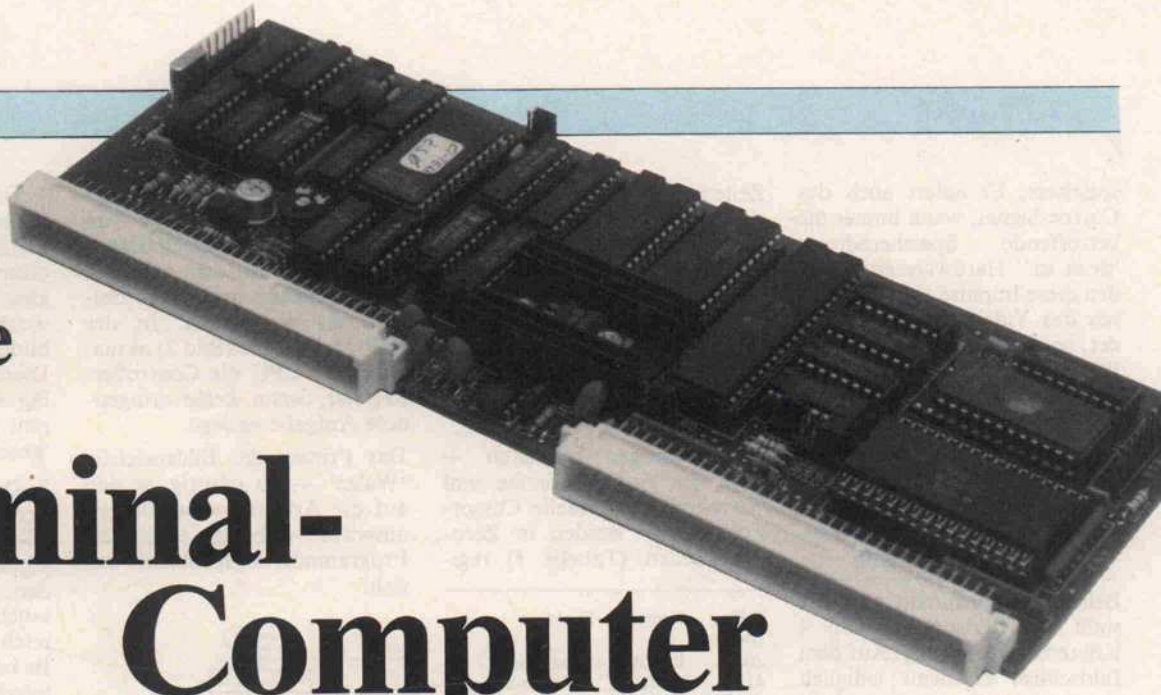
EPROM/RAM Speicherkarte mit 32 IC-Sockel für 64 KB		DM 225,70
jedoch mit 32 KB RAM-Speicher		DM 542,30
jedoch mit 64 KB RAM-Speicher		DM 790,40
(2 K x 8) RAM-Speicher	TC5516APL	DM 19,50
(2 K x 8) EPROM	TMM2716	DM 14,30
(4 K x 8)	TMM2732P	DM 17,70
(8 K x 8)	TMM2764-2	DM 21,10
(8 K x 8)	TMM2764	DM 18,00
(16 K x 8)	TMM27128	DM 35,00
(8 K x 8) RAM-Speicher	TC5564-1	DM 165,70

Apple-Interface-Karten auf Anfrage. **Alle Preise inkl. 14 % MwSt.**

EXORciser is a trademark of Motorola.

Fordern Sie ausführliche Unterlagen an.

Elektronische Entwicklungen — Bauelemente
Ingenieurbüro der Elektrotechnik **Dietmar Larm**
Vinckestraße 14, 4755 Holzwickede, Telefon (0 23 01) 73 72



2. Teil: Software

Terminal-Computer

Christian Persson

Was unterscheidet ein 'dummes' von einem intelligenten Video-Terminal? Nun, das eine braucht einen Berg von TTL-Bausteinen, um auch nur die Basis-Funktionen wie 'Bildschirm löschen', 'Zeilenvorschub' oder 'Backspace' zustande zu bringen. Das andere unterstützt einen komplexeren Bildaufbau durch eine Vielzahl von speziellen Funktionen. Diese können vom angeschlossenen Computer zumeist als 'Escape'-Sequenzen aufgerufen werden; sie werden vom Terminal selbständig ausgeführt. Das entlastet den Computer erheblich, Arbeitsgeschwindigkeit und Bedienungskomfort steigen. — Welche Möglichkeiten der c't-Terminal-Computer sonst noch bietet, und wie sein Betriebsprogramm funktioniert, erfahren Sie in dieser Beschreibung.

Ein Assembler-Listing des Betriebsprogramms liegt übrigens nicht vor, denn bislang war kein Assembler für den erweiterten Befehlssatz des 6511-Prozessors verfügbar. Das Programm wurde deshalb in Maschinencode geschrieben. Wir haben uns aus naheliegenden Gründen entschlossen, auf den Abdruck eines Hexdump zu verzichten. Dennoch sollen die Grundzüge des Programms und ein paar wesentliche Details hier erläutert werden. Wer die Daten von Hand eintippen möchte, kann unter Einsendung eines frankierten Rückumschlags das Hexdump anfordern. Betriebsprogramm und Zeichengenerator sind natürlich im c't-Software-Service auf EPROMs erhältlich.

Im Vergleich zum 6502 kennt der 6511 vier zusätzliche Befehle, von denen im Terminal-Programm häufig Gebrauch gemacht wird. Es sind die Befehle 'Reset Memory Bit' (RMB), 'Set Memory Bit' (SMB) 'Branch On Bit Reset' (BBR) und 'Branch On Bit Set' (BBS). Tabelle 1 zeigt die entsprechenden Opcodes. Alle vier Befehle arbeiten mit Zero-Page-Adressierung. Zu beachten ist, daß die Bits 4...6 der Opcodes zum Ausdruck bringen, auf welches Datenbit der Befehl bezogen ist. Die Branch-Befehle bilden Drei-Byte-Instruktionen, wobei das zweite Byte die Zero-Page-Adresse und das dritte, wie beim 6502 gewohnt, den Branch-Offset angibt.

RMB (Reset Memory Bit)

#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
07	17	27	37	47	57	67	77

SMB (Set Memory Bit)

#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
87	97	A7	B7	D7	C7	E7	F7

BBR (Branch On Bit Reset)

#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
0F	1F	2F	3F	4F	5F	6F	7F

BBS (Branch On Bit Set)

#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
8F	9F	AF	BF	CF	DF	EF	FF

Tabelle 1.
Befehlssatz-Erweiterungen des 6511

Arbeitsteilung

Schon im ersten Teil dieser Projektbeschreibung wurde erwähnt, daß sich beim c't-Terminal der Single-Chip-Computer 6511 und ein Video-Controller 6545 die Arbeit teilen: Der Computer bedient die verschiedenen Schnittstellen; die Daten schreibt er in einen Speicherbereich, dessen Inhalt 'rein zufällig' auch auf einem Monitor sichtbar gemacht werden kann. Der Controller sorgt dafür, daß ein Teil des Speichers im 50-Hz-Takt ausgelesen wird und bildet die Zeilen und Bild-Synchronisationssignale.

Die Zeichen im gemeinsamen Arbeitsspeicher weisen ASCII-Format auf. Ihre Umwandlung in einzelne Bildpunkt-Impulse erfolgt auf dem Umweg über ein EPROM, an dessen Adreßleitungen die aus dem Bildspeicher gelesenen Daten als 'Spalten-Adresse' und die vom Controller gebildete 'Zeilen-Adresse' anliegen. Für die einzelnen Bildpunkte sind im EPROM, dem Zeichengenerator, je Zeichen 16x8 Bit reserviert. Davon werden allerdings maximal 13x8 verwendet, wenn das Terminal im 64-Zeichen-Betrieb arbeitet. Die höchstwertigen Adreßleitungen (bei Verwendung eines 4-KByte-EPROMs nur eine) sind mit der Attribut-Schaltung verbunden, beziehungsweise herausgeführt, so daß die Wahl zwischen verschiedenen Zeichensätzen besteht.

Video-Controller

Der Controller besitzt eine Reihe von Registern (Tabelle 2), durch deren Inhalt sich alle Bild-Parameter einstellen lassen. In die meisten dieser Register kann man nur schreiben. Lesen könnte die CPU nur fünf davon; im Terminal-Programm wird davon jedoch kein Gebrauch gemacht. Der Schreibvorgang läuft auf eine etwas umständliche Weise ab: Die CPU legt zunächst in dem Adreßregister des Controllers ein Datenbyte ab. Dessen Wert gibt an, welches Controller-Register anschließend mit dem Datenbus verbunden werden soll. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß der Controller-Chip nur zwei Adressen belegt: Das Adreßregister erscheint beim c't-Terminal an der Adresse 800H, jedes ausgewählte Register an der Adresse 801H.

Reg.-Nr.	Adreß-Register	Funktion
R0	00000	Hor. Total Char.
R1	00001	Hor. Displ. Char.
R2	00010	Hor. Sync. Pos.
R3	00011	YSync, HSync Widths
R4	00100	Vert. Total Rows
R5	00101	Vert. Total Adjust
R6	00110	Vert. Displ. Rows
R7	00111	Vert. Sync. Pos.
R8	01000	Mode Control
R9	01001	Scan Line
R10	01010	Cursor Start Line
R11	01011	Cursor End Line
R12	01100	Start Address(H)
R13	01101	Start Address(L)
R14	01110	Cursor Addr.(H)
R15	01111	Cursor Addr.(L)
R16	10000	Light Pen Reg.(H)
R17	10001	Light Pen Reg.(L)

Tabelle 2. 6545-Register

Die Programmierung des Controller-Chips kann hier nicht erschöpfend behandelt werden. Wer sich dafür näher interessiert, sollte sich das Rockwell-Datenblatt 29000 D67 bestellen. Für das Verständnis der folgenden Beschreibung kommt es lediglich darauf an, zu erkennen, daß Bildformat, Bildanfangsadresse und Cursor-Position von der CPU festgelegt werden, indem diese die entsprechenden Daten in die Controller-Register schreibt. Der Video-Controller bildet dann fortwährend alle nötigen Signale zum Auslesen des Bild-

speichers. Er liefert auch das Cursor-Signal, wann immer die betreffende Speicheradresse 'dran ist'. Hardwareseitig werden diese Impulse zum Invertieren des Video-Signals verwendet, so daß der Cursor auf dem Bildschirm in der gewünschten Form erscheint. Auch das Blinken des Cursors besorgt der Controller — programmierbar ist dies durch die Datenbits 5 und 6 im Register R10.

Speicher-'Walze'

Beim c't-Terminal-Computer steht ein Bildspeicher von 4 KByte zur Verfügung. Auf dem Bildschirm erscheint lediglich ein Ausschnitt von maximal 25x80 = 2000 Zeichen. Durch Vorgabe der Bildanfangsadresse an den Controller legt die CPU fest, welcher Teil des Speicherinhalts abgebildet wird. Die Bildanfangsadresse ist die Adresse des Zeichens, das in der linken oberen Ecke zu sehen ist. Der Controller gibt die Adressen in binärer Folge aus und zählt dabei die vorgegebene Anzahl von Reihen und Zeilen hoch. Je nach Anfangsadresse kann dabei auch die höchste Speicheradresse überschritten werden: Der Controller beginnt dann wieder bei 000, so daß Speicherende und -anfang miteinander verbunden erscheinen. Man spricht deshalb auch von einem 'ring-' oder 'walzenförmigen' Speicher.

Das 'Scrollen' des Bildinhalts ist beim c't-Terminal in Auf- und Abwärtsrichtung möglich. Dabei wird nicht etwa der gesamte Bildspeicher blockweise umgeladen, sondern die CPU gibt dem Controller eine neue Bildanfangsadresse an, die um die Anzahl der Zeichen in einer Zeile über oder unter der bisherigen liegt. Das Verfahren erfordert nur wenige Arbeitsschritte und läuft deshalb sehr schnell ab. Im Zusammenhang mit der Besprechung der seriellen Schnittstelle wird sich zeigen, welche Bedeutung die schnelle Abwicklung solcher Aufgaben hat.

Alle wichtigen Bilddaten — auch die Anfangsadresse und vor allem die aktuelle Cursor-Position — werden in Zero-Page-Zellen (Tabelle 3) registriert. Es gibt also eine 'doppelte Buchführung'. Die von der CPU gespeicherten Daten werden stets auf dem neuesten Stand gehalten und gelten deshalb als verbindlich. In der INPUT-Routine (Bild 2) aktualisiert die CPU die Controller-Register, wenn keine dringendere Aufgabe anliegt.

Das Prinzip der Bildspeicher-'Walze' — so günstig es sich auf die Arbeitsgeschwindigkeit auswirkt — bringt erhebliche Programmierungsprobleme mit sich:

Z.P.-Adr.	Name	Funktion
40	KMODE	Input-Status
41	IFMODE	Interface-Status
42	HORDIS	Zeichen pro Zeile
43	BMODE	Betriebsstatus
4A	STARTL	Bildanfang
4B	STARTH	
4C	CURL	Cursor-Adresse
4D	CURH	
4E	VCURH	Scheinbare C.-Adr.
4F	CROW	Cursor-Spalte
50	CLINE	Cursor-Zeile
51	LINES	Gesamt-Zeile
52	CHARSL	Gesamt-Zeichen
53	CHARSH	
54	ENDL	Bildende (+ 1)
55	ENDH	
56	ININD	Empfangspuffer-zeiger
57	OUTIND	Empfangspuffer-zeiger
58	ACTEMP	Akku-Puffer
59	XTEMP	X-Reg.-Puffer
5A	POINTL	Ausgabezeiger
5B	POINTH	
5C	COUNTA	Zähler
5D	SYNC	Sync.-Position
5E	COUNTB	Zähler
5F	CHAR	Empfangenes Zeichen
60	INKEY	Tastatur-Puffer
61	YTEMP	Y-Reg.-Puffer
62	EPL	Eff. Endadresse
63	EPH	
64	TOL	Zeiger f. Blockmove
65	TOH	
66	ID	Bocknummer (Kassette)
70...DF		Serieller Empfang
E0...FF		Reserv. für Stack

Tabelle 3. Belegung der Zero Page

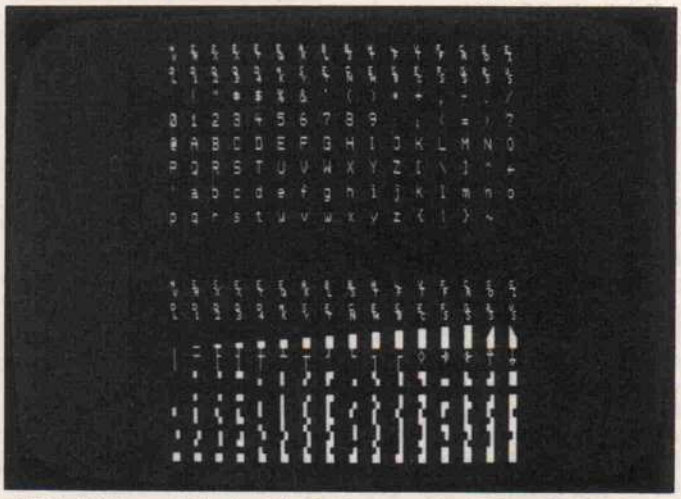


Bild 1. ASCII- und Blockgrafik-Zeichensätze im 4-KByte-EPROM

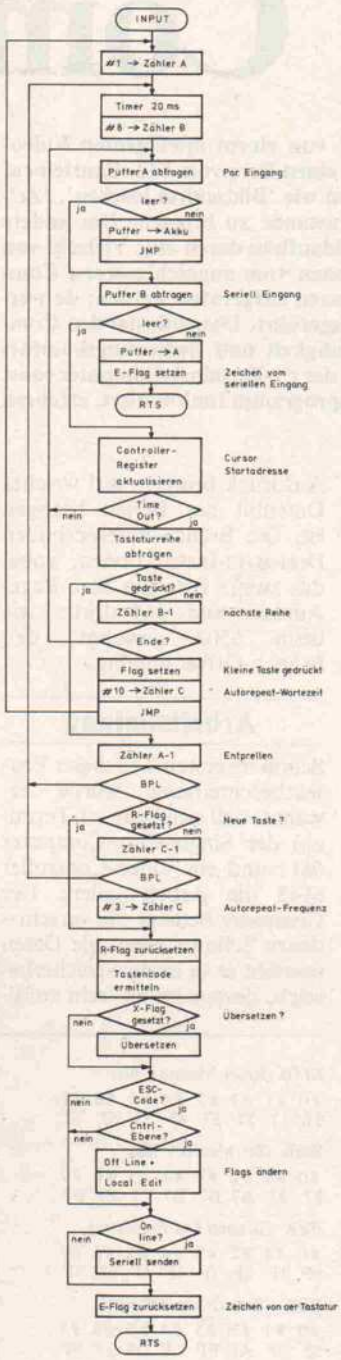


Bild 2. Schematisches Flußdiagramm der INPUT-Routine

1. Die Bildanfangsadresse kann höher sein als die Endadresse. Es läßt sich deshalb nicht durch einen schlichten Adressenvergleich feststellen, ob beispielsweise der Cursor noch im abgebildeten Speicherbereich ist. Diese Prüfung ist aber regelmäßig erforderlich, denn von ihrem Ergebnis hängt es ab, ob 'gescrollt' werden muß.

2. Der Video-Controller adressiert den Bildspeicher mit einer 14-Bit-Adresse, wovon aber lediglich 12 Bit verwendet werden. Im Adreßraum der CPU taucht der Bildspeicher im Bereich von 1000H...2000H auf. In bestimmten Situationen unterscheidet sich die für den Controller geltende Cursor-Adresse von der für die CPU geltenden. Bild 3 zeigt ein Beispiel in schematischer Darstellung. In dem skizzierten Fall arbeitet der Controller auf einen 'scheinbaren' Adreßbereich. Weil die höchstwertigen Adreßbits nicht verwendet werden, unterscheiden sich effektive und logische Adresse. Damit dennoch der Cursor am richtigen Platz abgebildet wird, muß die CPU dem Controller die scheinbare Cursor-Adresse vorgeben.

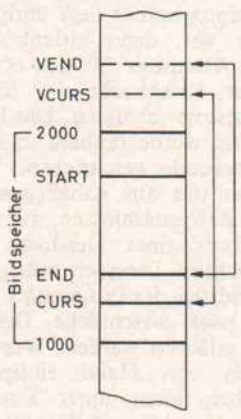


Bild 3. Scheinbarer Adreßbereich des Video-Controllers

Aus diesen beiden Gründen führt die CPU auf der Zero Page ein zweites höherwertiges Byte der Cursoradresse, das in den betreffenden Fall den scheinbaren Wert aufweist. Auch die Endadresse (ENDL/ENDH) kann einen scheinbaren Wert annehmen.

3. Arbeitet das Terminal im 80-Zeichen-Betrieb, dann gibt es keine lückenlose Bild-'Walze': Der Bildspeicher faßt in diesem Fall nämlich 51 Zeilen und 16 Zeichen. In Zeile 52 würde der Inhalt der ersten Zeile — um 16 Zeichen nach rechts verscho-

ben — auf dem Bildschirm erscheinen. Damit das nicht geschieht, löscht die CPU automatisch die folgende Zeile, wenn man in Zeile 51 ein 'Line Feed'-Kommando (AH) gibt. Die Leerzeile gilt jetzt als Zeile 51. Die bisherige erste Zeile — nun teilweise gelöscht — ist dann natürlich nicht mehr vorhanden. Das Abwärts-Scrollen stoppt, sobald die bisherige zweite Zeile oben auf dem Bild erscheint. Auf- und Abwärts-Scrollen werden übrigens automatisch ausgeführt, wenn der Cursor den Bildrand erreicht.

4. In bestimmten Fällen — beispielsweise beim Entwurf eines Briefes auf dem c't-Terminal-Computer — kann es wünschenswert sein, das Überschreiben des Speicheranfangs zu verhindern. Es sind dafür spezielle Steuerbefehle vorgesehen: 'Cursor Down' (0CH) bewirkt lediglich ein Scrollen bis zum Ende des Bildspeichers und wird dann nicht mehr akzeptiert. 'Cursor Up' (0BH) wird entsprechend nur bis zum Anfang des Bildspeichers ausgeführt. 'New Line' (1FH) bewirkt 'Carriage Return' und 'Cursor down' — im Gegensatz zum 'Carriage Return'-Befehl mit automatischem 'Line Feed', das man über eine Escape-Sequenz einstellen kann.

5. Verschiedene Editier-Kommandos — beispielsweise 'Zeile einfügen' oder 'Löschen bis Seitenende' — und einige Ausgabe-Befehle — etwa 'Seite senden' oder 'Ab Cursor bis Seitenende drucken' — wirken nicht nur auf den abgebildeten Teil, sondern auf den gesamten Bildspeicher. Da Seitenanfang und -ende die unterschiedlichsten Adressen annehmen können, muß die CPU regelmäßig 'Buch führen', um die betreffenden Kommandos jederzeit ausführen zu können.

Die CPU erledigt die Verwaltungsaufgaben mit Hilfe zweier Zeiger auf der Zero Page, in denen die aktuelle Cursor-Position als Spalten- und Zeilenangabe geführt wird. Die Zeilenangabe ist dabei auf den gesamten Bildspeicher bezogen. Die CPU kann auf diese Weise jederzeit berechnen, bis zu welcher Zeile abwärts 'gescrollt' werden darf.

Datenverkehr

Nach dem Einschalten befindet sich das Terminal zunächst im Off-Line-Betrieb. Das heißt, es sendet keine Daten über die serielle Schnittstelle. Es ist nach jedem Reset ein Sieben-Bit-Übertragungsformat ohne Parity-Prüfung bei 4800 Baud eingestellt. Mit ESCn kann der Anwender ein Menü aufrufen, das die Einstellung aller gängigen Formate erlaubt. ESCb bringt ein Auswahl-Menü von 12 Baudraten auf den Bildschirm. Dank des zeitoptimierten Programms erzielt das Terminal eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit von 19200 Baud mit relativ guter Genauigkeit.

ESCX schaltet das Terminal in den On-Line-Betrieb um. Es wird dann jedes von der Tastatur empfangene Zeichen zum angeschlossenen Computer gesendet. Auch ESC wird in dieser Betriebsart gesendet und führt nicht zum Eintritt in eine Escape-Sequenz. Anders ist das, wenn das ESC-Steuerzeichen über die serielle Schnittstelle empfangen wird. Wer die Terminal-Version B (mit Low-Cost-Tastatur auf der Platine) verwendet, kann allerdings durch Cntrl./ESC die Verbindung unterbrechen und eine Escape-Sequenz direkt aufrufen.

Der serielle Eingang wird, ebenso wie die Parallelschnittstelle an Port B, in einer Interrupt-Routine bedient. Dabei hat die Parallelschnittstelle, die für den Anschluß einer Tastatur mit eigenem Decoder gedacht ist, die höhere Priorität. Geht hier ein Zeichen ein, so legt der Computer dies in einem Puffer (INKEY) ab und setzt eine Flag. Wird am seriellen Eingang ein Zeichen empfangen, so gelangt dies in der Interrupt-Routine zunächst in einen Empfangspuffer auf der Zero Page, den der Computer nach dem FIFO-Konzept ('First In — First Out') verwaltet. Dieser Empfangspuffer umfaßt 112 Speicherplätze.

Ein solcher Puffer ist angebracht, weil bei höchster Übertragungsgeschwindigkeit nur etwa 0,4 msec zur Verfügung stehen, um jedes empfangene Zeichen zu verarbeiten. Das Ablegen eines Zeichens im Bildspeicher, zusammen mit dem jedesmal erforderlichen Verwaltungsanteil, braucht zwar deutlich weniger Zeit. Ruft der Computer aber eine Escape-Sequenz auf, die mit größerem

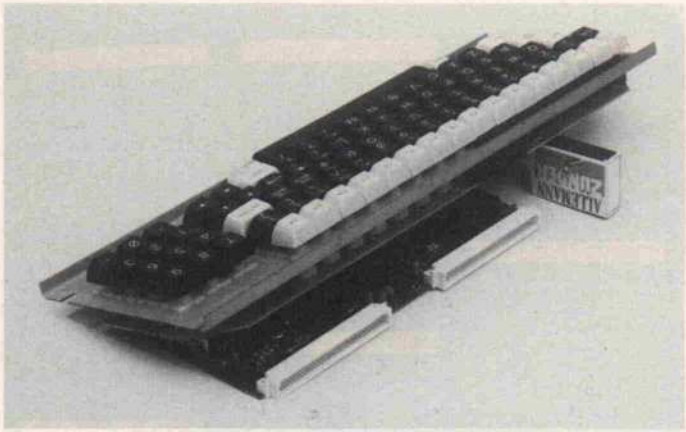


Bild 4. Die Terminal-Version A im Format einer halben Doppel-Europakarte läßt sich zusammen mit einem Flachtrafo unter einer Profi-Tastatur unterbringen

Rechenaufwand verbunden ist, so wird eine gewisse Zeitreserve benötigt. Für den Notfall ist außerdem ein Busy-Signal vorgesehen, das freilich nicht der V-24-Norm entspricht: Beim Überlauf des Empfangspuffers legt das Terminal die Leitung PA1 auf log. 0. Wird dieser Anschluß von außen auf Massepegel gelegt, so unterbricht das Terminal das Senden über die serielle Schnittstelle. Auf diese Weise kann auch der angeschlossene Computer ein Busy-Signal abgeben. Es ist aber darauf zu achten, daß eine Open-Collector-Schaltung dafür verwendet werden muß.

Sowohl der Puffer der Parallelschnittstelle als auch der FIFO-Speicher werden in der INPUT-Routine geleert, die den Zentralpunkt des Terminal-Programms bildet. Nach jeder Befehlsausführung kehrt die CPU dorthin zurück. Sind beide Puffer leer, frischt sie die Controller-Register für die Bildanfangs- und die Cursor-Adresse auf. Auch die Abfrage der Tastatur bei Version B wird in dieser Routine erledigt.

Tastatur

Die in der Version B vorhandene Tastatur wird vom 6511-Computer abgefragt. Zur Entprellung und zum Erzeugen von Autorepeat ist einer der 16-bit-Timer eingesetzt. Der Computer fragt jeweils eine Matrixreihe ab, wenn alle übrigen Aufgaben in der INPUT-Routine erledigt sind. Die gesamte Tastaturabfrage wird alle 50 msec wiederholt.

Wird eine Taste gedrückt, so ermittelt die CPU nach einer Entprellzeit von 50 msec einen Tastenwert, der als Index zur Adressierung einer Tastencode-Liste dient. Es sind für die drei Tastaturebenen getrennte Listen vorhanden, so daß jeder Taste sowohl auf der unteren, als auch auf der oberen und der Control-Ebene ein beliebiger ASCII-Code zugeordnet werden kann. Wahlweise (ESC ; — ESC :) wird der Code anhand einer Tabelle übersetzt. Diese Übersetzung ist zum Beispiel bei Verwendung der deutschen Umlaute notwendig, da das ASCII-Schema der Zuordnung von Groß- und Kleinschrift hier durchbrochen wird. Übrigens werden auch die an der Parallelschnittstelle empfangenen Daten der Übersetzung unterzogen.

Die Versionen A und B unterscheiden sich in der Software nicht. Das heißt, auch bei Version A, die nicht mit eigener Tastatur ausgestattet ist, führt die CPU eine Matrixabfrage aus. An den Steckerleisten X3 und X4 kann man also ohne jede Änderung eine Tastatur mit offener 7x8-Matrix anschließen, wenn die Tastenbelegung dem in c't 12/83 veröffentlichten Schema entspricht. Mit entsprechender EPROM-Änderung läßt sich auch eine Tastatur mit 8x9-Matrix verwenden. Die Abfrageroutine ist darauf bereits eingerichtet; lediglich die Codelisten müssen noch angepaßt werden. Der dafür benötigte Speicherplatz ist im EPROM freigelassen.

Screen Editing

Der c't-Terminal-Computer bietet bequeme Möglichkeiten zum Editieren auf dem Bildschirm. Diese können sowohl als Escape-Sequenzen (Bild 5)

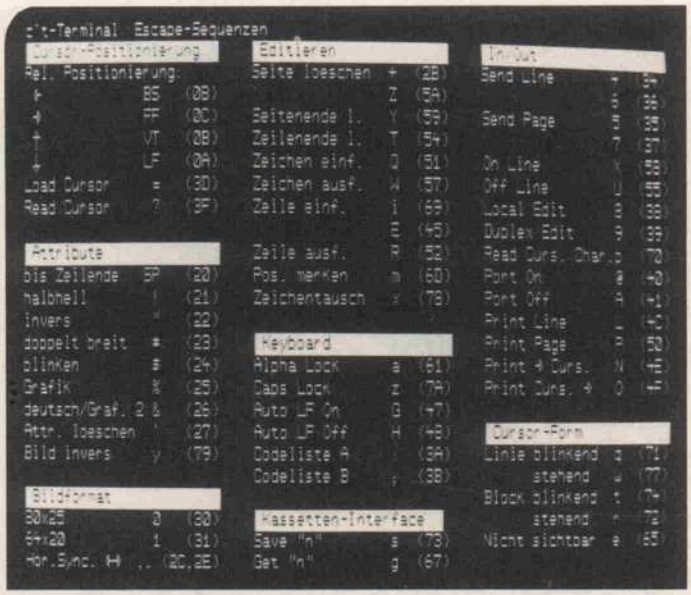


Bild 5. Escape-Sequenzen und die dazugehörigen Befehlscodes

wie auch durch Steuerbefehle (Bild 6) aufgerufen werden. Die Verwendung der Steuerbefehle im Off-Line-Betrieb bietet dabei den Vorteil, daß die Autorepeat-Funktion ausgenutzt werden kann.

Funktionen wie 'Leerzeile einfügen' oder 'Zeile löschen', die jeweils auf den gesamten Bildspeicher wirken, erleichtern den Entwurf von Texten und Programmen auf dem Bildschirm. Mit 'Send Line' oder 'Send Page' lassen sich die Daten aus dem Bildspeicher zum angeschlossenen Computer übertragen. Leerzeichen am Ende einer Zeile werden dabei nicht gesendet. Jede Zeile wird mit 'Carriage Return' (0DH) abgeschlossen.

Eine Besonderheit stellt die Funktion 'Zeichentausch' dar. Diese ermöglicht es, einzelne Zeichen oder ganze Absätze gegeneinander auszutauschen. Das funktioniert so: Der Cursor wird an die Position des einen Zeichens beziehungsweise den Anfang eines Absatzes gebracht. ESCm oder Cntrl./B bewirkt dann, daß das Terminal diese Position speichert. Anschließend fährt man den Cursor zu dem auszutauschenden Zeichen beziehungsweise an den Anfang des auszutauschenden Textblocks und gibt mit ESCx oder Cntrl./C den Befehl zum Platzwechsel. Bei jeder Wiederholung (Autorepeat) tauschen dann zwei weitere Zeichen die Plätze.

Auch die Möglichkeiten der Cursor-Positionierung sind sehr komfortabel: Neben der absoluten Positionierung, wie sie zum Beispiel 'WordStar' fordert (ESC =, gefolgt von Reihe/Spalte in hexadezimaler Angabe, mit einem Offset von 20H), ist auch die relative Positionierung nach demselben Schema in jeder Richtung möglich.

c't-Terminal Control Codes

Funktion	Cntrl	Funktion	Cntrl
Testbild	@	Steuerz. nicht zeigen	T
Zeichensatz	A	Zeichen einfuegen	U
Curs.-Pos. merken	B	Zeichen ausfuegen	W
Austauschen	C	Zeilenende loeschen	V
Signal	G	Seitenende loeschen	X
Cursor →	H	Zeile einfuegen	Y
Tabulator	I	Zeile ausfuegen	Z
Line Feed	J	Escape	;
Cursor ↑	K	Cursor ↓	\
Cursor ←	L	Seite loeschen	]
Carriage Return	M	Home	^
Steuerzeichen zeigen	R	Neue Zeile	-

Bild 6. Steuerbefehle

Auf Kassette retten

Absolut unüblich ist es, ein Terminal mit einem eigenen Kassetteninterface auszustatten. Da bei dem c't-Terminal-Computer aber durchaus die Möglichkeit des Ausbaus zu einem Stand-Alone-Computer oder Textverarbeitungssystem besteht (wir arbeiten schon daran), wurde auch dies softwareseitig schon vorgesehen. Die Hardware ist dabei kaum der Rede wert — eine entsprechende Schaltungsergänzung enthielt der erste Teil der Projektbeschreibung.

Es wird das sehr schnelle Supertape-Aufzeichnungsverfahren (1) benutzt, das für den COBOLD-Computer unserer Schwesterzeitschrift elrad entwickelt worden ist. Damit gelingt es, den gesamten Bildspeicherinhalt und die wichtigsten Bild-Parameter in weniger als sieben Sekunden auf eine Kompakt-Kassette zu retten oder von dieser zu lesen. Man kann also Formbriefe, BASIC-Programme, Bildschirmmasken und sonstwas auf Dauer aufbewahren.

Der Befehl zum Retten auf die Kassette lautet ESCs, gefolgt von einer Ein-Byte-Identifikationsnummer. Die Nummer kann aus beliebigen hexadezimalen Ziffern bestehen (0...9 und A...F). Die Eingabe wird, nach dem Start des Recorders, mit RETURN abgeschlossen; als Identifikationsnummer speichert der Computer stets die beiden zuletzt eingegebenen Ziffern.

Um die Daten vom Band zu lesen, geben Sie bitte ESCg und die betreffende Nummer an. Wenn sich auf dem Band weitere Files befinden, zeigt der Terminal-Computer deren Nummern auf dem Bildschirm an. Findet er den gesuchten Datenblock, so lädt er diesen in den Bildspeicher und stellt anschließend die bei der Aufnahme vorhandenen Bild-Parameter sowie die Betriebsart-Einstellungen wieder her.

Hard-Copy

Eine weitere Möglichkeit, den Bildschirminhalt zu 'verewigen', bietet der Centronics-Ausgang, an den sich jeder Drucker mit entsprechender Schnittstelle anschließen läßt. Das Terminal überträgt alle Daten im Sieben-Bit-Code — Attribute werden nicht übertragen. Allerdings sind in die Ausgaberoutine einige NOPs eingefügt, so daß die Anpassung an spezielle Druckertypen nachträglich in einem Unterprogramm vorgenommen werden kann.

ESCP bewirkt die Ausgabe des gesamten Bildspeicherinhalts an den Drucker. Auch Leerzeilen werden übertragen. Papier sparen kann man mit ESCN (Ausgabe von Anfang bis Cursor-Position) oder ESC0 (Ausgabe von Cursor-Position bis Ende). Nach Ausgabe einer jeden Zeile sendet das Terminal 'Carriage Return' und 'Line Feed' — ist jedoch 'Auto-Line-Feed' eingestellt, so wird jede Zeile nur mit 'Carriage Return' beendet; der Drucker sollte dann ebenfalls auf automatischen Zeilenvorschub eingestellt sein.

Programmstruktur

Das Terminal-Betriebsprogramm besteht aus drei Blöcken, deren Zusammenhang in Bild 7 skizziert ist:

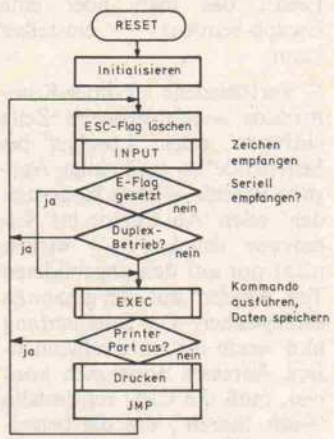


Bild 7. Grobstruktur des Terminal-Programms

Die Initialisierungsphase durchläuft die CPU nach jedem Reset, also auch nach dem Einschalten (Power-On-Reset). Sie initialisiert den Stackpointer (der Stack liegt beim 6511 übrigens auf der Zero Page), legt verschiedene Daten zur Betriebsartenauswahl in den dafür vorgesehenen Speicherzellen ab, programmiert den Timer A als Baudratengenerator für die serielle Schnittstelle und kopiert eine Liste von Daten in die Register des Video-Controllers.

Anschließend füllt sie den gesamten Bildspeicher mit dem SP-Code (20) und kopiert die Begrüßungsmeldung in die erste Bildzeile. Wenn diese Vorgänge abgeschlossen sind, setzt die CPU die Interrupt-Flag im Statusregister zurück, so daß beim Empfang von Daten die Interrupt-Serviceroutine aufgerufen wird.

Damit ist das Terminal betriebsbereit. Die CPU befindet sich nun in der INPUT-Routine; sie bleibt dort in einer Warteschleife, in deren Verlauf sie regelmäßig die Empfangspuffer überprüft, die Controller-Register auffrischt und die Tastaturmatrix abfragt. Währenddessen kann jederzeit ein Interrupt ausgelöst werden, wenn am seriellen Eingang oder an der Parallelschnittstelle (Port B) Daten eintreffen. Die serielle Schnittstelle gibt bei entsprechender Programmierung einen Interrupt Request (IRQ) ab, sobald sich ein Datenwort im Eingangsregister befindet. Der Dateneingang an der Parallelschnittstelle muß durch einen positiven Strobe-Impuls an PA0 oder durch einen negativen Strobe an PA2 angezeigt werden; beide Eingänge sind als Flankendetektoren programmiert. In der Interrupt-Routine legt die CPU das empfangene Byte im betreffenden Empfangspuffer ab und kehrt wieder in das unterbrochene Programm zurück. Beim nächsten Durchlaufen der INPUT-Schleife entnimmt sie das Datenbyte dem Puffer und verläßt die INPUT-Routine.

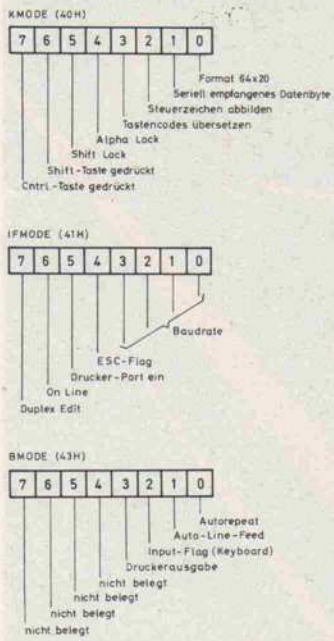


Bild 8. Die verschiedenen Betriebszustände des Terminals schlagen sich in 'Soft-Flags' nieder.

Zunächst werden alle empfangenen Daten gleich behandelt, unabhängig davon, ob sie von der Tastatur oder über die serielle Schnittstelle eingegangen sind. Die CPU setzt jedoch ein Flag-Bit in der Speicherzelle KMODE, wenn ein Datenbyte von der seriellen Schnittstelle kommt. Befindet sie sich im On-Line-Betrieb, so werden andererseits die von der Tastatur empfangenen Daten noch in der INPUT-Routine zum Rechner gesendet.

Der dritte Abschnitt mit Namen EXEC dient zur Verarbeitung der empfangenen Daten. Die CPU verzweigt zur Escape-Bearbeitung, wenn zuvor das ESC-Steuerzeichen empfangen worden war. In diesem Fall hätte sie nämlich ein Flag-Bit in der Speicherzelle IFMODE gesetzt, das zu Beginn der EXEC-Routine getestet wird. Ist das Bit nicht gesetzt, so prüft die CPU, ob das empfangene Zeichen einen Steuerbefehl beinhaltet (Codes 00...1F). Andernfalls wird das Zeichen an der Cursor-Position im Bildspeicher abgelegt, der Cursor weitergerückt, gegebenenfalls die Zeilennummer um eins erhöht und, falls nötig, das Bild 'gescrollt'.

Die Bearbeitung der Steuerzeichen und die Ausführung der Escape-Sequenzen erfolgen auf identische Weise: Der im Akku enthaltene Tastencode wird als Index zur Adressierung von Sprungtabellen verwendet. Die Sprungadresse legt die CPU auf dem Stack ab. Sie trifft dann auf einen RTS-Befehl und springt infolgedessen zu dem Programm, dessen Adresse sie zuvor der Tabelle entnommen hatte. Dieses Programm endet wiederum mit RTS, was die CPU in die nächsthöhere Programmebene zurückbringt, denn EXEC wurde gleichfalls als Subroutine aufgerufen.

Der Aufbau des Terminal-Programms macht es relativ leicht möglich, Modifikationen und Erweiterungen vorzunehmen. Zusätzliche Unterprogramme können durch entsprechende Ergänzung der Sprungtabellen angefügt werden. Änderung der Steuer- und Escape-Codes sind einfach durch Vertauschen der Sprungadressen zu bewerkstelligen.

c't-Terminal Betriebsprogramm

Listen:

9000: Tastencodes (untere Ebene)
9048: Tastencodes (obere Ebene)
9090: Tastencodes (Steuerzeichen)
90E8: Tastencode-Übersetzung
9158: Daten für Video-Initialisierung
9178: Zeichenanzahl bei 80x25/64x20
9180: Subroutinen-Adr. (L) für Steuerbefehle
91A0: Subroutinen-Adr. (H) für Steuerbefehle
91C0: Subroutinen-Adr. (L) für Escape-Sequenzen
9240: Subroutinen-Adr. (H) für Escape-Sequenzen
92C0: Timer-Presets für versch. Baudraten
92D8: Textfiles (Meldung, Menüs)
9499: Ende

Wichtige Unterprogramme

9600: INPUT-Routine: fragt Puffer der parallelen und der seriellen Schnittstellen ab, aktualisiert Bildanfangs- und Cursoradresssen, fragt Tastaturmatrix ab, sendet von Tastatur empfangenes Zeichen (wenn On Line). Rückkehr mit empfangenem Zeichen im Akku und Bit #1 KMODE = 1, wenn das Zeichen aus dem Puffer der seriellen Schnittstelle kommt.

970E: Interrupt-Routine: Bedient parallele oder serielle Schnittstelle, je nach Anforderung. Legt empfangenes Zeichen im entsprechenden Puffer ab.

976C: Stellt Timer A auf gewählte Baudrate (Bits #0...3 IFMODE) ein.

977C: Stellt Video-Controller auf gewähltes Format (Bit #0 KMODE) ein.

97C2: Rückt Cursor um eine Stelle nach rechts.

97DA: Rückt Cursor um eine Stelle nach links.

9823: Bewirkt Carriage Return und wahlweise Line Feed (Bit #1 BMODE).

984D: Löscht Zeile ab Cursorposition

9865: Bewegt Cursor um eine Zeile aufwärts; scrollt gegebenenfalls Bild abwärts.

9889: Bewegt Cursor um eine Zeile abwärts; scrollt gegebenenfalls aufwärts.

98E9: EXEC: Bereitet Ausführung von Escape-Sequenzen und Steuerbefehlen vor, speichert Zeichen im Video-RAM.

991B: RESET-Adresse, Terminal-Initialisierung.

997F: Ausgabe eines Zeichens an den Drucker/die serielle Schnittstelle (Bit #3 BMODE).

99AB: Tabulator mit festen Positionen (alle 8 Spalten).

99B6: Empfängt Bildattribut-Befehl und setzt Attribute.

99D6: Empfängt Cursor-Position und positioniert Cursor.

9A17: Sendet Cursor-Position über serielle Schnittstelle.

9A49 ff.: Setzen Betriebsart-Flags in KMODE, IFMODE und BMODE.

9AD6: Gibt Baudraten-Menü aus und stellt Baudrate neu ein.

9B0F: Empfängt relative Cursor-Position und setzt Cursor-Adresse.

9B25: Überschreibt Zeichen unter dem Cursor von rechts mit dem Rest der Zeile.

9B4A: Fügt an der Cursorposition Leerzeichen ein; rückt Rest der Zeile nach rechts.

9BBE: Gibt Cursorzeile an den Drucker/die serielle Schnittstelle aus. Unterdrückt abschließende Leerzeichen, fügt Carriage Return und bei Druckerausgabe wahlweise Line Feed an.

9BD6: Gibt Bildspeicherinhalt bis Cursorposition an Drucker aus.

9C55: Fügt vor der Cursorzeile eine Leerzeile ein.

9C8C: Überschreibt Cursorzeile; Rest des Bildspeichers rückt auf.

9CCF: Setzt Cursor an Bildspeicheranfang ('Home').

9CDD: Löscht Bildspeicher ab Cursor mit 'SP' (20H).

9D06: Zeichenaustausch

9D46: Empfängt Zeichen und wandelt in Hex-Byte um.

9D65: Gibt Hex-Byte in zwei Zeichen auf dem Bildschirm aus.

9DB5: Empfängt Identifikationsnummer und rettet Bildspeicher und Zero-Page-Variablen 40H...66 auf Kassette.

9E50: Empfängt Identifikationsnummer und lädt Datenblock von der Kassette.

9EDE: Gibt L-Impuls für akustisches Signal an PA1 aus.

9EEE: Bringt zwei Zeichensätze auf den Bildschirm.

9F36: Gibt gesamten Bildspeicher an den Drucker/die serielle Schnittstelle (Bit #3 BMODE) aus.

9F60: Gibt Bildspeicherinhalt von Cursorposition bis Ende an den Druckerport aus.

9FFA: NMI-Vektor (nicht verwendet)
9FFC: RESET-Vektor
9FFE: IRQ-Vektor

Tabelle 4. Betriebsprogramm-Adressen

Die anschließende PRINT-Routine ist ein 'Anhängsel' mit einem ganz speziellen Zweck: Wird der Drucker-Port eingeschaltet (ESC @), so gibt das Terminal jedes empfangene Zeichen einschließlich aller Steuersignale dort parallel aus. Dieses Feature kann für die gleichzeitige Ausgabe auf Bildschirm und Drucker genutzt werden; das Terminal erfüllt damit die Aufgabe eines Seriell/Parallel-Wandlers. Allerdings sollte man ESC @ nur dann geben, wenn tatsächlich ein Drucker angeschlossen ist. Andernfalls interpretiert das Terminal den H-Pegel am (offenen) Eingang PA3 fälschlicherweise als Busy-Signal des Druckers und wartet vergeblich... □

Literaturhinweise:

— R6511Q One-Chip-Microprocessor and R6500/13 One-Chip-Microcomputer — Rockwell-Datenblatt Nr. 29651N36

— R6545-1 CRT-Controller-Rockwell-Datenblatt Nr. 29000D67

(1) Christian Persson: 6502/65C02 — Maschinensprache, Verlag Heinz Heise GmbH, Hannover

LASER — Feedback für Photonen

Die steile Karriere eines strahlenden Wunderkindes

Robert Müller

'Amerikas Zukunft liegt im Weltraum', so oder ähnlich möchte der Grand Old Man der amerikanischen Rüstungswissenschaft Edward Teller eine neue Runde im Rüstungswettlauf der Supermächte einläuten. Der Mann, der den zweifelhaften Titel 'Vater der Wasserstoffbombe', ganz und gar nicht liebt, setzt auf eine neue Waffe, die schon ganze Generationen von Science-fiction-Autoren beschäftigt hat — den berühmt-berüchtigten Todesstrahl.

Rund 600 Millionen Dollar wird das Pentagon im nächsten Jahr für die Weiterentwicklung von Laserwaffen ausgeben. Laser im militärischen Einsatz sind heute keine Utopie mehr, sie werden jedoch vor allem für Navigation, Zielerfassung- und Vermessungsaufgaben genutzt.

Natürlich erweckt der Laserstrahl als zerstörende Waffe das Interesse der Militärs, denn alle technischen Probleme einmal beiseite gelassen, hat er einen entscheidenden Vorteil gegenüber materiellen Geschossen — seine Geschwindigkeit. Nur die lichtschnellen Laserstrahlen können — folgt man der Vision Edward Tellers — salvenweise abgefeuerte russische Interkontinentalraketen innerhalb der ersten dreihundert Sekunden ihres Fluges über Tausende von Kilometern zerstören.

Doch der Krieg der Welten wird zunächst wohl nicht im All stattfinden. Rund dreißig Milliarden Dollar würde die Tellersche Satellitenlaserbatterie kosten, und das ist wohl eine Kröte, die auch der rüstungsfreudigste US-Senat kaum schlucken dürfte.

Von alldem ahnte Albert Einstein bestimmt nichts, als er 1917 seine grundlegenden Arbeiten über die Natur des Lichtes veröffentlichte. Schon damals deutete er die Möglichkeit einer neuen, noch unbekannten Lichtquelle an. Doch die praktische Anwendung dieser Idee erfolgte erst über 40 Jahre später. Es geschah 1960 im Labor des amerikanischen Physikers Richard Maiman. Zum ersten Mal konnte man ein Licht beobachten, für das es kein natürliches Pendant gab. Ein bleistiftlanger Rubinstab mit verspiegelten Enden war das Herzstück des ersten funktionierenden Lasers.

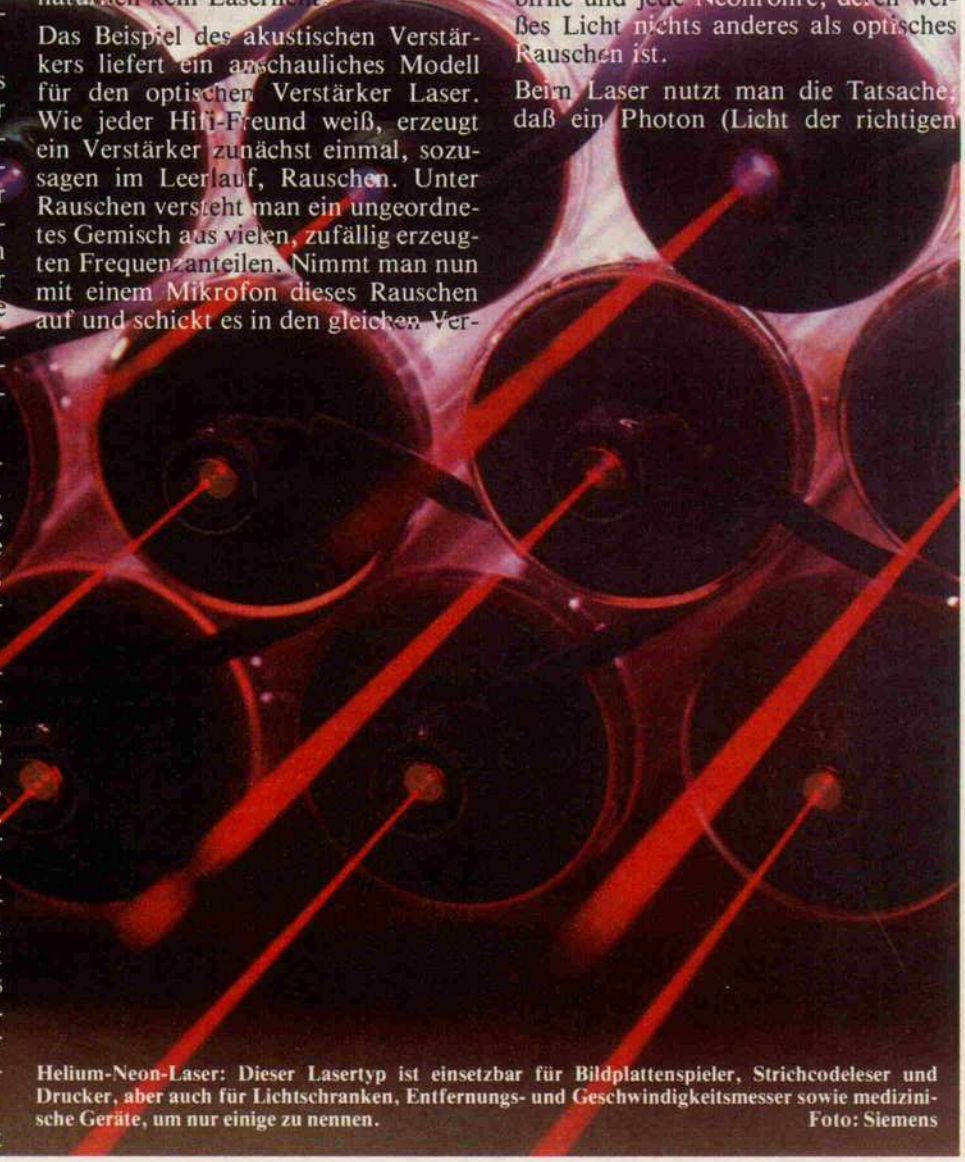
Der Name verrät das Prinzip: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation — Lichtverstärker.

Mit Verstärkung alleine ist es noch nicht getan, selbst die stärkste Flutlichtanlage im Fußballstadion erzeugt natürlich kein Laserlicht.

Das Beispiel des akustischen Verstärkers liefert ein anschauliches Modell für den optischen Verstärker Laser. Wie jeder Hifi-Freund weiß, erzeugt ein Verstärker zunächst einmal, sozusagen im Leerlauf, Rauschen. Unter Rauschen versteht man ein ungeordnetes Gemisch aus vielen, zufällig erzeugten Frequenzanteilen. Nimmt man nun mit einem Mikrofon dieses Rauschen auf und schickt es in den gleichen Verstärker zurück, so gerät das System Verstärker-Lautsprecher-Mikrofon in Resonanz. Es ertönt ein lauter Pfeifton. Bei dieser Rückkopplung wird nur noch ein winziger Ausschnitt des gesamten Frequenzspektrums enorm verstärkt.

Dieses Modell läßt sich — mit aller Vorsicht — auch auf den optischen Verstärker Laser übertragen. Lichterzeugung ist ein molekularer Prozeß. Elektrische Energie zum Beispiel kann die Atome eines Moleküls des Lasermediums in eine Art angeregten Zustand versetzen. Doch nicht für lange Zeit. Sehr bald geben sie die aufgetankte Energie als kurzen Lichtblitz wieder ab. Dies sind die Photonen. Dieser Vorgang ist nur statistisch zu erfassen, der Zeitpunkt der Energieabgabe ist nicht beeinflußbar. Ebensowenig wie die Frequenz und Richtung der Lichtblitze. So funktioniert jede Glühbirne und jede Neonröhre, deren weißes Licht nichts anderes als optisches Rauschen ist.

Beim Laser nutzt man die Tatsache, daß ein Photon (Licht der richtigen



Helium-Neon-Laser: Dieser Lasertyp ist einsetzbar für Bildplattenspieler, Strichcodeleser und Drucker, aber auch für Lichtschranken, Entfernungs- und Geschwindigkeitsmesser sowie medizinische Geräte, um nur einige zu nennen. Foto: Siemens

Wellenlänge) auf seinem Weg durch den atomaren Mikrokosmos andere angeregte Atome ebenfalls dazu anregen kann, ihre Energie abzugeben. Diese Photonen können ihrerseits weitere auslösen, das Ergebnis wäre eine Photonenkettenreaktion, wenn nicht diese Lichtblitze dazu neigen würden, das ganze System ebenso blitzschnell wieder zu verlassen.

Daher die Spiegel. Sie besorgen beim Laser die Rückkopplung. Eingefangen zwischen den Spiegeln bleibt den Photonen genügend Zeit, andere Photonenreaktionen auszulösen.

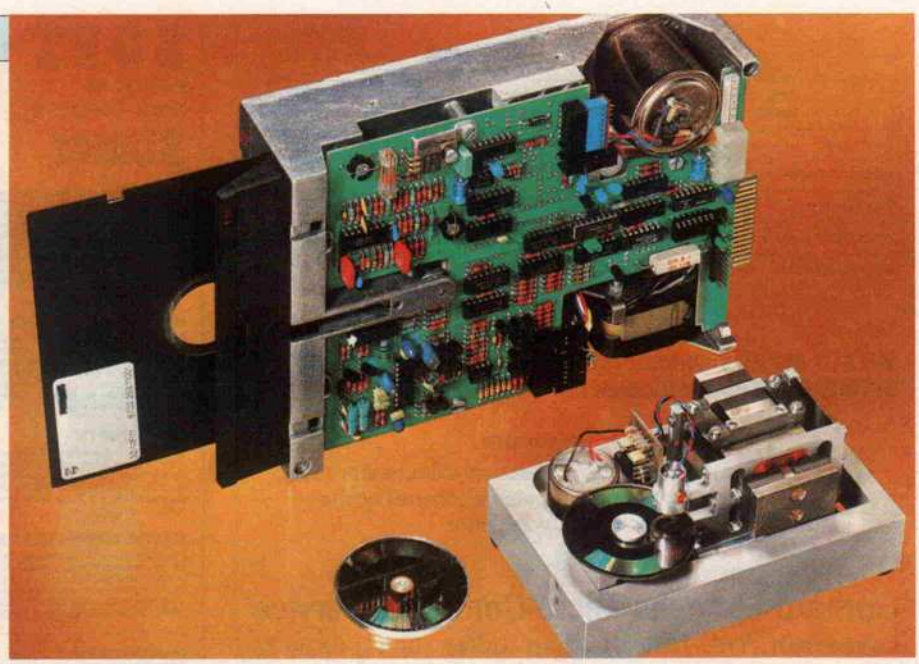
Die ausgesandten Photonen laufen zwischen den beiden Spiegeln hin und her und regen so weitere Gasmoleküle zur Emission von Photonen der gleichen Frequenz an. Doch nur die Photonen, die sich entlang des Weges bewegen, der genau zwischen den Spiegeln liegt, bleiben lange genug im Resonator und werden verstärkt, bis ein feingebündelter Lichtstrahl entsteht, bestehend aus zahllosen, phasengleichen Photonenblitzen mit gleicher Farbe und gleicher Richtung.

Der Strahl tritt durch den vorderen, halbdurchlässigen Spiegel des Lasers schließlich aus.

Natürlich ist dieser Vorgang in der technisch-physikalischen Wirklichkeit sehr viel komplizierter. Eine Tatsache, die sich bereits im Preis für Lasergeräte niederschlägt. Die gebräuchlichsten Gaslaser, die etwa mit den Edelgasen Argon oder Krypton gefüllt sind und über ca. 10 Watt Leistung im Strahl verfügen, sind kaum unter 150000,— DM zu haben. 10 Watt sind nicht viel, angesichts der 25000 Watt elektrischer Leistung, die man dafür hineinstecken muß. Der Wirkungsgrad liegt bei 0,1 %. Die Schwergewichtler aller Laserklassen, die CO_2-Laser, die ihr Licht allerdings im langwelligen infraroten Bereich abgeben, kommen bestenfalls auf 30 % Wirkungsgrad. Dies ist ein weiterer Hemmschuh für die 'hochfliegenden' Lasersatellitenpläne Edward Tellers, denn jedes dieser Lasergeschütze müßte ein Kraftwerk mit sich führen, das zur Versorgung einer deutschen Großstadt ausreichen würde.

Daten speichern mit 'Mao'

Die Leistung moderner Computersysteme hängt direkt von ihrer Fähigkeit zur Speicherung digitaler Daten ab. Auf dem Gebiet der reversiblen Massenspeicher zeichnet sich nun dank



fortschrittlicher Lasertechnologie eine entscheidende Verbesserung ab. In den Forschungslabors eines großen europäischen Systementwicklers reift 'Mao', das magnetooptische Plattenspeichersystem, Bild 1. Die fünf Zentimeter große, transparente Platte trägt als aktives Medium eine dünne Schicht eines magnetisierbaren Materials. Die digitale Information steckt in der Orientierung winziger magnetischer Bereiche innerhalb dieser Schicht. Die rotierende Platte wird von einem Diodenlaser durchstrahlt, wobei der Detektor auf der anderen Seite entweder Licht oder kein Licht registriert. Der Trick des Systems liegt in der sogenannten Faraday Rotation, nach der polarisiertes Licht in einem Magnetfeld seine Polarisierungsebene dreht. Das heißt nach dem Durchgang durch die magnetischen Zonen, die parallel oder antiparallel zur Schwingungsebene des Laserlichts liegen können, wird der Strahl das Analysatorfilter vor dem Detektor entweder passieren können oder aber vollständig absorbiert werden. Diesem Vorgang entsprechen die digitalen Null- und Ein-Schaltzustände.

Eingeschrieben werden die Daten auf thermomagnetischem Weg. Das Magnetmaterial wird lokal durch den focussierten Laserstrahl aufgeheizt. Dadurch wird die Stabilität der Magnetisierung herabgesetzt. Mit Hilfe eines äußeren Magnetfeldes läßt sich nun die Richtung der Magnetisierung beliebig 'umklappen'. So können alte Spuren direkt mit neuen Informationen überschrieben werden.

Der wichtigste Vorteil des neuen Verfahrens liegt in der rund zehnfachen höheren Speicherkapazität (10 MByte) gegenüber den zur Zeit besten Magnetplattenspeichern. Außerdem arbeitet 'Mao' berührungs- und damit verschleißfrei. Platz- und Übersprechprobleme des herkömmlichen elektromagnetischen Schreib-Lesekopfes fallen beim optischen Speicher weg. Die technischen Schwierigkeiten des Systems sind nach Auskunft des Herstellers gelöst, über die kommerzielle Einführung muß nun der Markt entscheiden.

Weitere Anwendungen

Doch auch Künstler und Showplaner sind von der kühlen Ästhetik des gebündelten Lichtstrahls fasziniert. Nach einem ziemlich freizügigen Gebrauch des Lasers in vielen Nobeldiscos, erkannte der TÜV in Deutschland die potentiellen Gefahren, die durch den Mißbrauch von Leistungslasern entstehen können. Erster, und nahezu einziger Gefahrenpunkt sind die Augen. Der direkte Strahl ins Auge kann zur Erblindung führen. Nach den neuen Bestimmungen darf mit Lasern nur noch von ausgebildeten Fachleuten, weit über den Köpfen der Zuschauer gearbeitet werden.

Auf dem Gebiet der Lasershow in Deutschland gibt es übrigens durch die Initiative und die technische Ausrüstung eines Kölner Laser-Kinetikers künstlerische Aktionen, die selbst den Vergleich mit den USA nicht zu scheuen brauchen. So ließ das Kölner Team beispielsweise 2000 Besucher eines Kongresses im Berliner ICC komplett in einem imaginären 'Laser-Time-Tunnel' verschwinden.

Man sieht, die Einsatzmöglichkeiten des 'strahlenden Wunderkindes' von Richard Maiman sind nahezu grenzenlos. Wäre es da nicht zu einfältig, würde man daraus wieder einmal nur Kanonen bauen?! □

Floppy Disk Laufwerke

Firma	TEAC halbe Bauhöhe 5¼"					SIEMENS AG				BASF		
Modell	55A	55B	55E	55F	55G	100-5	200-5	100-8	200-8	6128	6138	6105
5=5" 8=8" *=halbe Höhe	5*	5*	5*	5*	5*	5	5	8	8	5*	5*	8*
Kapazität unformatiert KB	250	500	500	1000	1604	250	500	800	1600	500	1000	1600
Anzahl der Köpfe	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2
Anzahl Spuren pro Seite	40			80		40		77		80		77
Preise inklusive MwSt.	655	765	755	900	1060	530	695	880	1098	720	850	1250

Drucker:
MITSUI MC2100 Nadeldrucker . . . . . 1770,— DM
SIEMENS PT88 Tintendrucker . . . . . 2200,— DM

Ferner liefern wir:
Winchester-Laufwerke (BASF), Wechsel-Winchester (DRI), Einplatinen Computer (Doppeleuropakarte) sowie reichliches EDV-Zubehör

Gerhard Siemens Micro-Computer Service
Lenbachstr. 115, 7000 Stuttgart 1, Tel. (07 11) 85 90 88

Low-Cost-Eprom-Duplizierer

- Zwei Kopien vom Original
- Alle gängigen Typen von 2K x 8 bis 8K x 8 per Schalter einstellbar
- Einfache und betriebssichere Bedienung
- Automatische Test- und Fehlerprogramme
- V24-Schnittstelle optional
- Extrem günstiger Preis

KDM Ingenieurbüro · Kaplaneigasse 8
6107 Reinheim 1, Telefon (0 61 62) 16 65

SOFT-
POWER für Apple-Computer
SUMM

THE VISIBLE COMPUTER: 6502 188,00 DM
Graphische Simulation des 6502 Mikroprozessors. Man sieht, WIE einzelne Programmbefehle ausgeführt werden, und nicht nur die Resultate. Der 6502-Simulator ist ein hervorragendes Werkzeug für die Fehlersuche (debugging), hat zahlreiche weitere Funktionen, 30 Demoprogramme mit aufsteigendem Schwierigkeitsgrad und eine 140seitige unterhaltsam geschriebene Einführung in die Maschinensprache.

MULTI-DISK-CATALOG III 94,00 DM
Ein absolutes MUSS für jeden Applebesitzer. Die Files sämtlicher Disketten werden eingelesen, auf einer extra Diskette gespeichert und in beliebiger Weise sortiert auf Bildschirm oder Drucker ausgegeben. Dabei werden angezeigt: Typ, Name, Länge des Files und die Nummer der Diskette, auf der sie stehen, mit einer Angabe über den noch freien Speicherplatz.

FAMILY ROOTS 679,00 DM
Die Kritiker in Amerika sind sich einig: Das beste Softwarepaket zur Erfassung, Verwaltung und (auch graphischen) Präsentation des Familienstammbaums. Die vielen Funktionen, die individuellen Einstellmöglichkeiten, die Flexibilität des Programms werden auch Sie begeistern.

MASTER DIAGNOSTICS Plus 279,00 DM
Das Diagnose- und Pflegekit für den Apple. Beste Kritiken in amerikanischen Fachzeitschriften. Alle nur denkbaren Hardwarekomponenten und Peripheriegeräte werden überprüft, Fehlfunktionen angezeigt, und Hinweise zur Korrektur gegeben. Erspart manch einen Weg in die Werkstatt! Set mit Diagnose-Diskette und Pflegematerial.

Kennen Sie schon unseren
TEST THE BEST
Software-Club?
Im neuen SUMM-Katalog erfahren Sie alles!

Richten Sie Ihre Bestellungen mit Angabe Ihres Rechners an:

SUMM
Versand, Abt. C1
Am Taubenberg 18, 5133 Gangelt-Stahe

Zahlungsweise:
Vorauskasse (= Lieferung frei Haus) oder NN. Händleranfragen erwünscht!

Computer Zubehör
H. Hofmann & W.-D. Luther

Schützen Sie Ihre wertvolle Elektronik mit
● **Staubschutzhauben**
Legen Sie Ihre gelochten 3-Loch-Materialien ab in
● **3-Loch-Ordner** *(US-Maße)*
Nutzen Sie Ihre Disketten-Rückseite mit unserem
● **Disketten-Umdreh-Set**
Frischen Sie Ihre verbrauchten Farbbandkassetten mit schwarzer Farbbandfarbe auf mit dem
● **REFRESHER**
Prospekt gegen Freiumschlag:
ComZu · H. Hofmann & W.-D. Luther
Ulmenweg 3 · 6086 RIEDSTADT 3
Händleranfragen willkommen!

magazin für computer technik

3/84 — Anzeigenschluß am 11. 1. 1984

KLEINANZEIGEN

APPLE comp. Hdl-Liste Tagestiefstpreise Rückgaberecht 10 T. GENERALIMPORTEUR STREIL, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 0 21 04/4 30 79.

Der Knüller für Computer-Shops, Messen usw.: Elektronische Musik Live. WELTKLANG lockt die Massen. Contact: Amazonas Studios, Tel. 0 81 31/31 68 o. 31 63.

Hardware: PAT-09 ASCII-Tastatur neuwertig 580 DM. HP 82905B-Drucker 1:1-Graphik-fähig neuwertig 1200 DM V24, HP-IB und IEEEE-Schnittst. Schrenk, Postfach 904, 7500 Karlsruhe 41.

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

Preishit: ★ Digitalmultimeter, neu jetzt bis 20 A nur 99,— ★ Helium Neonlaser nur 289,— ★ Alarmanlagen zu Knüllerpreisen ★ Sof. Gratisliste anfordern ★ Exportgeräte: Russischer Weltempfänger nur 145,— ★ Funktelefon 248,— ★ ferner Scanner u. v. m. (Exportgeräte o. FTZ Nr. Verwendung i. d. BRD u. West-Berlin nicht erlaubt.) ★Großkatalog gegen 2,50 i. Briefmarken anfordern. U. Papenfuss, Imp. u. Vers., Abt. T, 6108 Weiterstadt.

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

Software:

■ **STARTING FORTH,** das beste Lehrbuch für ■ die revolutionäre Sprache **FORTH** 52,80 DM ■ Schrenk, Postfach 904, 7500 Karlsruhe 41 ■

Selbstbau-Plotter-Interface mit Centronics-Schnittstelle. Info: L. Habersetzer, Thalackerstr. 8, 8123 Peißenberg, Tel.: 08 81/6 19 22.

SPECTRUM Supersoftware. Info 80 Pf. Dipl.-Ing. C. Verse, 4650 Gelsenkirchen, Grüner Weg 45.

ZX 81—VC-20 SELBSTBAU ERWEITERUNGEN MIT BESCHRB PLAN, PLATINE ZX 81: 16K 27,— 64K 53,— SOUND-BOX 30,— PIO 25,—

CENTRONICS-INTERFACE: 92,— VC-20 RAMERWEITERG. FREI ADRESSIERBAR 8K 15,— 16K 27,— 24K 41,— 32K 51,— INFO: RÜCKUMSCHLAG BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

Spectrum + ZX81 + Software verk. 0 23 03/1 33 45.

COMPUTER-CASSETTEN 10 St. 25 St.
BASF-LH-Band, Boxen + C10 15 DM 14,50
Etiketten beiliegend C20 16 DM 15,50
BASF-CrO_2 + AGFA super-fe in allen Längen.
HIFI-CASSETTEN BASF CrIIS, TDK SA, MAXELL XLII + SONY UCXS jede C90 5,80
CASSETTEN-AUFKLEBER 100 Stück nur 3,90
120 St. auf bedruckbaren A4-Bögen nur 7 DM
Christomenia-Cassettenstudio, 3584 Zwesten, Gartenstr. 11, 0 56 26/2 81, Vers. g. Rechnung.

RTTY f. PC1500, PCZ, VC-20/-64 inkl. Konverter-Bausatz DM 50,—. A. H. Postf. 124-8209 Stephanskirche.

VERK. CHRISTIANI MP-SYSTEM MIT DOKUM. KPL MIT REICHH. ZUBEHÖR, WIE ZUS. HARD + SOFTWARE 800,— VB. ODER GEBOT. TEL. 05 11/58 84 87 NACH 18 UHR ODER UNTER CHIFFRE NR. 831002 AN DEN VERLAG.

APPLE-CP/M-Newcomer! Wegen Systemw. verk. ich meine Software günstig. V. Duske, Kieler Str. 309B, 2350 Neumünster, 0 43 21/3 28 36.

Verkaufe Supersoftware für APPLE, Commodore 64, ZX 81, EG 2000. Tel. 0 92 51/30 27 ab 18.00 Uhr.

DURCHKONTAKTIEREN ohne Spezialwerkzeug mit Kupferhohlnieten: DM/1000 St. bei Außendurchmesser 1 mm 24,— ★ 1,2 mm 26,— ★ 1,5 mm 27,— ★ 1,8 mm 28,— plus Versandkosten per Nachnahme. Elmar WIENECKE, Wasserstr. 18, 4973 Vlotho 1, Tel. 0 57 33/58 01.

apple 80-Zeichenkarte, Videx-kompatibel, mit 2 Zeichensätzen, aufgebaut + getestet, nur **150**

DM!!! ZX Spectrum: 48K-Erweiterung ★ 90 DM, 80K ★★ 180 DM! ZX Software: TIMEGATE 30 DM, ARCADIA 20 DM, usw. Michael Lücker, Tel. 0 21 51/77 32 59 (nur samstags).

★ **ZX SPECTRUM:** Erw. a. 48k, 89 DM; a. 80k, ★ ★ 198 DM, Joysticks + programmierbares In- ★ ★ terface (für alle Programme), auf Anfrage. ★ ★ Preise plus Porto + NN! COMPUTER + ME- ★ ★ DIENTECHNIK Heinz Meyer, Rahserstr. 58, ★ ★ 4060 Viersen 1, Tel. 0 21 62/2 29 64. ★

Kurz + bündig.
Präzise + schnell.
Informativ + preiswert.

Wenn Sie Bauteile suchen, Fachliteratur anbieten oder Geräte tauschen, verkaufen oder kaufen wollen — mit wenigen Worten erreichen Sie durch c't schnell und preisgünstig jede Menge mögliche Interessenten.

Probieren Sie's aus! Die Bestellkarte für Ihre Kleinanzeige finden Sie am Schluß dieses Heftes.

Übrigens: Eine Zeile (= 45! Anschläge) kostet nur 3,99 DM. Inklusive Mehrwertsteuer!

R. G. Hülsmann

33 Programme für den Sinclair Spectrum

Holzkirchen: Verlag Hofacker 1983.
138 Seiten, kart.,
DM 29,80 DM

Eine Sammlung von recht banalen Knall- und Schießspielchen; das ist der Eindruck, den dieses Buch vermittelt. Für den Anfänger jedoch ganz brauchbar, um die verschiedenen Programmtechniken seines Computers kennenzulernen, auch wenn der pädagogische Wert der Ergebnisse nicht gerade sehr wertvoll erscheint.

Sehr nützlich dagegen sind eine Reihe von Maschinenroutinen, die auch gut erklärt werden. Die Programmlistings weisen erfreulich wenige Fehler auf, dafür jedoch ist der 1. Teil des Buches mit großer Vorsicht zu genießen, da die dort beschriebenen Möglichkeiten zur Speicherplatzersparnis fast durch die Bank weg zu Programmabbrüchen oder Fehlermeldungen führen. Die Beschreibung über die Organisation des Bildspeichers wiederum ist für den Anfänger ganz nützlich und wird durch einige Beispielprogramme noch erläutert.

Eine etwas ungenügend erläuterte Anleitung zum Bau einer selbstfabrizierten Bedieneinheit für Spiele macht endgültig klar, welchen Stellenwert der Autor dem Spectrum einräumt. Abgesehen von den Maschinenunterprogrammen erschien das Programm TESTBILD noch am sinnvollsten zu sein für denjenigen, der sich nicht scheut, mit dem Schraubenzieher der Farbeinstellung des Spectrum zu Leibe zu rücken.

Im Endeffekt erhält man für den stolzen Preis von knapp DM 30,— erstaunlich wenige sinnvolle Programme. Das Titelbild übrigens ist, wie bereits andernorts beschrieben, von etwas pubertärer Machart. Dafür jedoch ist sicher nicht der Autor verantwortlich. UB

Hans Geiger

So arbeiten Mikrocomputer

Neubiberg: Karamanolis-Verlag 1982.
135 Seiten, 70 Abbildungen, kart., DM 19,80.
ISBN 3-922238-25-4

Mikrocomputer sind wahrscheinlich die bedeutsamste technische Errungenschaft unserer Zeit. Auch der Nichttechniker wird im alltäglichen Leben immer wieder mit Computer-Anwendungen konfrontiert. Die Funktionsweise dieser 'intelligenten' Maschinen ist vielen Menschen rätselhaft, der Bedarf an allgemeinverständlich erläuternder Literatur offenkundig. In diese Richtung zielt das vorliegende Werk.

Es ist in zwei Abschnitte gegliedert: Der erste Teil gibt einen allgemeinen Überblick über den Stand der Mikrocomputertechnik und den Anwendungsmöglichkeiten. Der zweite beschäftigt sich mit dem Innenleben der Computer und mit Peripheriegeräten.

Der Autor wendet sich explizit an 'Menschen, die mit der Technik nichts oder nur wenig zu tun haben' und an solche, 'die als Hobyisten Mikrocomputer zur Verbesserung und Erweiterung ihrer Hobbytätigkeit nutzen wollen'. Interessenten mit technischer Vorbildung verweist er auf fachspezifische Quellen.

Diese Einschränkung ist begründet, denn auf der Ebene fachlicher Details enthält das Werk verschiedene Ungereimtheiten und Fehler. So wird beispielsweise der Begriff der kleinsten Informationseinheit, 'Bit', falsch dargestellt. Typenspezifische Angaben im zweiten Teil des Buchs werden in unzulässiger Weise verallgemeinert. Andererseits enthält das Werk eine sehr ausführliche Einführung in die Grundlagen der Digitaltechnik, die sich von dem übrigen fachlichen Teil deutlich abhebt.

Zu den stärkeren Seiten des Buchs zählen auch die Kapitel über die Entwicklung der Computertechnik und ihre Bedeutung. Diese sind in einem flüssigen Erzählstil verfaßt, Fachtermini werden weitgehend vermieden. Dem Anspruch, eine dem Laien verständliche Einführung zu geben, wird das Buch hier gerecht. CP

Hubert Horstmann

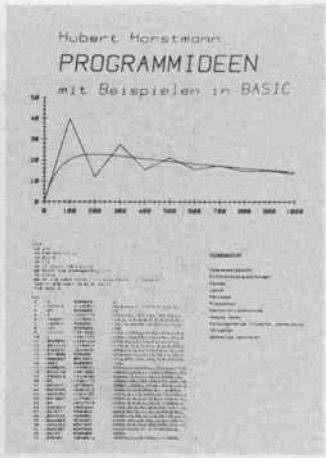
Programmideen mit Beispielen in BASIC

Eigenverlag, 1983.
131 S., kart., DM 37,—

Der Autor will dem Leser eine Sammlung neuer Ideen zugänglich machen. Und so stellt das Buch auch keinen Lehrgang dar, sondern bietet Programmlösungen zu den verschiedensten Problemen an: Der Autor gibt beispielsweise Antworten auf die Frage: 'Wie zerlege ich eine Zahl in Primzahlen?' und beschreibt die Programmierung von Spielen wie 'Mastermind' und 'Zahlenraten'. Aber auch Probleme mathematischer Natur findet man gelöst: Beispielsweise wird das Gibb'sche Phänomen, bei Fourieranalysen auftretend, ausführlich erläutert. Tabellen, gut kommentierte Listings und Zeichnungen vervollständigen den positiven Eindruck.

Vor allem aber hat Hubert Horstmann eines erreicht: Man beginnt, sich selber Gedanken darüber zu machen, was der Computer vielleicht noch alles kann — außer den üblichen Spielen. Auf 131 Seiten werden Ideen vorgestellt, die in dieser Form noch nicht behandelt wurden.

Leider entspricht die äußere Aufmachung des Buches nicht der Qualität des Inhalts: Der



Text wurde mit einer Schreibmaschine 'gesetzt', Seitenzahlen sind von Hand in das Manuskript eingetragen. In Anbetracht dessen erscheint der Preis von 37 Mark als zu hoch. Wer aber mehr auf 'innere Werte' achtet, ist mit diesem Buch gut bedient. Ne.

Neuerscheinungen:

Douglas Hergert

Erfolg mit VisiCalc

1983, Sybex Düsseldorf,
217 S., 38,— DM
ISBN 3-88745-030-2

Dr. Peter Albrecht

Planen und kalkulieren mit Multiplan

1983, Markt und Technik Haar, 225 S., 58,— DM
ISBN 3-922120-29-6

Thomas E. Rowley

Atari BASIC

1983, Frech-Verlag Stuttgart, 64 S.
ISBN 3-7724-0603-3

Mikrocomputer Jahrbuch '84

Tendenzen, Anwendung, Software, Daten
1983, Friedr. Vieweg u. Sohn Braunschweig, 287 S.
ISBN 3-528-04244-3

Rebecca Thomas und Jean Yates

UNIX
Anwenderhandbuch

1983, te-wi Verlag GmbH München, 500 S.
ISBN 3-921803-17-9 □

COMPU-Profi:

CP/M in der Aktentasche?

Andreas Burgwitz

Dieser Computer präsentiert sich in einem Gehäuse von 27 cm Breite, 25 cm Tiefe und 12 cm Höhe. Schließt man daran noch eine Tastatur und einen Monitor an, steht dem 'Computern' nichts mehr im Wege. Im Gehäuse des COMPU-Profi sind zwei 3½''-Floppylaufwerke integriert, mit denen es möglich ist, CP/M zu 'fahren' und alle Vorzüge dieses Betriebssystems zu nutzen.

Das uns zur Verfügung gestellte Gerät ist ein Labormuster der Herstellerfirma, wobei uns versichert wurde, daß die Seriengeräte die gleichen Eigenschaften wie das Mustergerät haben werden.

Das System

Den Computer gibt es in drei Versionen: COMPU-Profi 1, 2 oder 3. Diese Versionen unterscheiden sich in der Taktfrequenz der CPU und in den

Daß Computer immer kleiner werden, dabei aber immer mehr leisten können, ist nicht neu. Wenn aber ein kompletter CP/M-Rechner und zwei Floppy-Laufwerke in einem Gehäuse von der Größe eines Schuhkartons untergebracht sind, ist das schon bemerkenswert. So ein leistungsfähiger Winzling ist der COMPU-Profi von Eltronix, Überlingen.

Möglichkeiten der Bilddarstellung. Als Ausbaustufen sind geplant: zwei 5¼''-Laufwerke (je 800 KByte) oder bis zu drei 3½''-Laufwerke mit je 400 KByte. Außerdem ist der COMPU als Bausatz erhältlich. Wer das System selbst zusammenlöten möchte, sollte aber beachten, daß dies ein hohes Maß an Erfahrung im Zusammenbau von derartigen Geräten erfordert. Diese Anforderungen an den potentiellen COMPU-Besitzer beruhen auf der Tatsache, daß die Platine des Computers sehr dicht bestückt ist, nämlich zu annähernd 100 % der nutzbaren Fläche. Diese — verblüffend — hohe Packungsdichte wurde nicht etwa durch ein Computer-gestütztes Entwurfsystem, sondern per 'Hand'-Layout erzielt.

Um den COMPU-Profi in Betrieb zu nehmen, muß man ihn noch mit einer Tastatur und einem Monitor ausrüsten. Das stellt aber keine Schwierigkeit dar, da für den Tastaturanschluß eine 8-bit-Parallelschnittstelle vorgesehen ist und die Polarität des Strobe-Impulses durch 'Jumper' festgelegt wird. Für die Stromversorgung der Tastatur stehen +5 V und +12 V zur Verfügung. Besitzt man nur eine Tastatur mit seriellem Ausgang, kann diese über eine V24-Schnittstelle mit dem Rechner verbunden werden.

Den Monitor schließt man an einer Cinch-Buchse an. Die Darstellung erfolgt mit 25 Zeilen zu je 80 Zeichen; die einzelnen Zeichen sind gut lesbar.

Hardware

Daß es in dem kleinen Gehäuse des COMPU sehr eng zugeht, kann man sich leicht vorstellen.

Sieht man sich die Sache näher an, stellt man fest, daß der eigentliche Computer auf einer Platine im Europaformat (100 x 160 mm) untergebracht ist. Der restliche Platz wird von einem Netzteil und den zwei Minifloppy-Laufwerken beansprucht. Auf der Platine sind die CPU (Z80A oder Z80B mit 4 bzw. 6 MHz Takt), der Floppy-Disk-Controller, der CRT-Controller und 64 KByte RAM sowie 12 KByte EPROM untergebracht. Der Floppy-Disk-Controller ist in der Lage, 5 Zoll, 8 Zoll sowie 3 Zoll Laufwerke in Single-oder Double-Density anzusteuern.

Diese Formate können softwaremäßig gewählt werden. Mit dem CRT-Controller können in dem oben erwähnten Bildformat Zeichen und Blockgrafik auf den Schirm gebracht werden. Dabei besteht ein Zeichen aus 8x11 beziehungsweise aus 8x12 Bildpunkten. Der in einem 4K-EPROM gespeicherte Zeichensatz stellt 256 definierte Charaktere zur Verfügung. Die ebenfalls im EPROM gespeicherte Blockgrafik ermöglicht beim COMPU-Profi 1 und 2 die Darstellung von 160x75 Zeichen. Der COMPU-Profi 3 kann 160x150 Zeichen im Blockgrafikbetrieb darstellen.

Es stehen drei Schnittstellen zur Verfügung. Eine RS 232-C-Schnittstelle, deren Baudrate durch Softwarebefehle eingestellt wird, kann zum Anschluß einer Tastatur mit seriellem Ausgang verwendet werden. Für die parallele Ein-/Ausgabe stehen drei 8-bit-Ports bereit, wovon ein Port für den Anschluß eines Druckers mit Centronics-kompatibler Schnittstelle vorgesehen ist. Über eine weitere 8-bit-Parallel-Schnittstelle kann man eine Tastatur anschließen.

Auf der COMPU-Platine sind 64 KByte DRAM zur Speicherung von Daten und Programmen vorhanden. Ebenfalls auf dieser Platine befinden sich 12KByte EPROM, wobei in 4KByte der Zeichensatz und in 8KByte das Betriebssystem und ein TINY-BASIC untergebracht sind. Ein Speicherbereich von 2 KByte RAM dient als Bildwiederholspeicher. Obwohl alle Funktionsgruppen eines Computers beim COMPU-Profi auf einer Platine untergebracht sind, kann das System noch erweitert werden. Dazu dient ein Bus, der an den ECB-Standard angelehnt ist.

Software

Mitgeliefert wird ein Monitorprogramm, das nach dem Einschalten des Computers aktiviert wird. Mit diesem Programm ist eine recht komfortable Programmierung in Maschinensprache möglich. Der Monitor bietet Befehle, mit denen Speicherbereiche auf Diskette und/oder Kassette gespeichert und wieder eingelesen werden können. Ebenfalls vom Monitor kann das BASIC aufgerufen werden. Dieses erweiterte TINY-BASIC stellt einen relativ komfortablen Befehlssatz zur Verfügung, obwohl nur mit Integerzahlen gerechnet werden kann und keine trigonometrischen Funktionen vorhanden sind. Durch die recht hohe Geschwindigkeit dieses COMPU-BASIC können in einigen Fällen Assemblerprogramme ersetzt werden. Die Eingabe eines BASIC-Programms erweist sich als problemlos, da ein Bildschirmeditor zur Verfügung steht, der auf Wunsch sogar die Zeilennummern des Programms generiert. Außerdem sind alle Befehle für eine vollständige Cursorsteuerung vorhanden. Ein Trace-Modus dient der Fehlersuche in Programmen.

Über den Monitor kann durch Eingabe des entsprechenden Befehls das Booten eines Betriebssystems veranlaßt werden. Momentan ist ein CP/M 2.2 erhältlich. Dadurch hat der Anwender Zugriff auf die gesamte Palette der CP/M-Software.

Stets zur Hand: Das Handbuch

Wie schon in der Einleitung des COMPU-Handbuchs steht, soll es dem Anwender beim Zusammenbau, bei einer eventuellen Fehlersuche und bei der Bedienung des Gerätes helfen. Diesen Ansprüchen wird das DIN A5 große Handbuch auch in vielen Punkten gerecht. Nach einigen Seiten, die die Pinbelegungen der Schnittstellen, des Systembusses und den Schaltplan zeigen (leider viel zu stark verkleinert), folgt eine recht ausführliche Anleitung zur Inbetriebnahme des Computers. Dabei fehlt auch nicht eine Anleitung zur Fehlersuche.

Anschließend wird eine genaue Beschreibung der Monitorbefehle gegeben. Neben der alphabetischen Auflistung der Kommandos gibt eine Tabelle der vom Anwender aufrufbaren Unterprogramme Aufschluß über die Registerverwendung und Funktionen der einzelnen 'Subroutines'.

Ebenso ausführlich erfolgt eine Beschreibung des 'COMPU-BASIC', wobei neben der üblichen Auflistung der verfügbaren Befehle auch die Speicherbelegung bei BASIC-Betrieb angegeben wird. Die ebenfalls im Handbuch abgedruckten Benchmarktests zeigen, daß das im COMPU residente BASIC sehr schnell ist. Will man aber diese Werte mit denen anderer Computer vergleichen, muß die Tatsache berücksichtigt werden, daß das COMPU-BASIC über einen relativ kleinen Befehlssatz verfügt, was eine schnelle Programmausführung begünstigt.

Soll der COMPU unter CP/M betrieben werden, ist man auf die dazu mitgelieferten Unterlagen angewiesen, da das COMPU-Handbuch hierzu nur ein Listing des CP/M Urladers als Hilfestellung anbietet. Das stellt aber kaum einen Nachteil dar, da der COMPU die für CP/M standardisierte Hardwarekonfiguration besitzt.

Ende gut, COMPU gut?

Betrachtet man nur die Leistungsmerkmale des COMPU-Profi, wird man der Meinung sein, daß dieser Computer nichts Besonderes darstellt. Bezieht man in diese Betrachtung aber noch die Abmessungen des COMPU ein, stellt dieser Computer wirklich etwas Außergewöhnliches dar. Die Leistungsmerkmale des COMPU sind direkt mit denen eines 'großen' vergleichbar, und die in der Überschrift gestellte Frage 'CP/M in der Aktentasche' kann eindeutig mit 'Ja' beantwortet werden. Allerdings mit einer Einschränkung — in welcher Aktentasche gibt es eine 220 V-Steckdose? □

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ sehr kompakter Aufbau
- ⊕ im EPROM residentes Tiny-BASIC und Monitor-Programm
- ⊕ auf Steckerleiste geführter Systembus
- ⊖ Hardwareerweiterung (z. B. Graphik) im Gehäuse nicht möglich

In der nächsten c't

unter anderem

... und zwar mit dem c't-Sprachsynthesizer: Ein 200-Mark-Projekt zum Anschluß an beliebige Computer (Centronics-Schnittstelle), dessen Nachbau kaum Probleme bereiten dürfte. Der c't-Sprachsynthesizer verfügt über einen unbegrenzten Wortschatz (!). Tonhöhe, Sprechgeschwindigkeit und Lautstärke sind einstellbar. Eine kleine Endstufe erlaubt den direkten Anschluß eines Lautsprechers. BASIC-Software zur Ansteuerung liefern wir gleich mit.

c't 86

Im zweiten Teil unserer Projektbeschreibung finden Sie

- ○ Eine universell einsetzbare Floppy-Controller-Karte (auch, aber nicht speziell, für den c't 86)
- ○ c't 86-Monitor — eine Beschreibung der Basis-Software für den 16-Bit-Computer
- ○ CP/M 86 und der c't 86 — Was bietet das 16-Bit-Betriebssystem?

Briefeschreiben mit dem alphaTronic PC

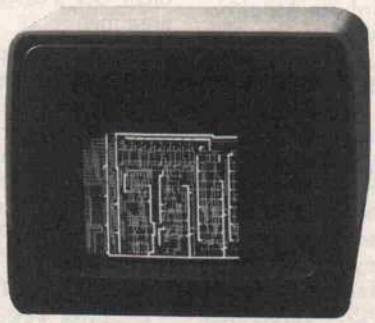
Kein großes Textverarbeitungsprogramm, sondern ein nützliches Werkzeug zum Entwurf von kurzen Schriftstücken auf dem Bildschirm, die man anschließend auf jedem beliebigen Drucker ausgeben lassen kann. Dieses Programm läßt sich leicht an die Eigenarten verschiedener Druckertypen anpassen.

Typenrad-Schreibmaschine als Drucker

Ein kleines Interface macht die preisgünstige Schreibmaschine zum Schönschrift-Drucker. Eine Standard-Schnittstelle erlaubt den Anschluß an die verschiedensten Computer.

CAD-Layout

Der Entwurf von Leiterplatten ist eine mühsame Arbeit — es sei denn, man läßt sich von einem Computer unterstützen. Unser Beitrag aus der Serie Software-Know-how beschränkt sich nicht darauf, Ihnen die teuren CAD-Anlagen der Großindustrie zu beschreiben. Er liefert das Know-how zum Aufbau eines eigenen Systems für die automatische Leiterbahnentflechtung.



c't-Serie:

Computer zu Hause

Beweisen Sie Ihrer 'besseren Hälfte', daß der Homecomputer sich im Haushalt nützlich machen kann. Jede c't-Ausgabe enthält Software 'für den Hausgebrauch'.

Außerdem:

Große Datenbanken auf kleinen Computersystemen
Zum CEPAC-80: NSC 810-Applikation
CP/M — Software für alle(s) — Teil 2
Grundlegendes zum IEC-Bus u. v. a.

Heft 2/84 (Januar/Februar 84) erscheint am 12. Januar
Änderungen vorbehalten

Das bringt elrad

magazin für elektronik

elrad 12/83 — jetzt am Kiosk

● NDFL: Grundlagen für einen 60-W-Endverstärker in modernster Schaltungstechnik ● elrad-Schaltungskochbuch '83: 16seitiger Sonderteil in der Heftmitte mit über 50 modernen Schaltungen für Hobby und Beruf ● elrad-Report: Transformatoren ● Bauanleitungen: Labornetzgerät, Minimax-Thermometer, Codeschloß 4 aus 8

elrad 1/84 — ab 27. 12. 1983 am Kiosk

● elrad-Report: 1984 ● Bauanleitung: 5 x 7-Punktmatrix mit Umsetzung des Siebensegment-Codes ● Präzisions-Impulsgenerator ● Marktübersicht: Elektonik-Bausätze ● Multi-Blitzauslöser für Effekt-Aufnahmen ● NC-Ladeautomatik ● ... u. v. a. m.

Impressum:

c't
Magazin für Computertechnik

Verlag Heinz Heise GmbH

Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Redaktion:
Christian Persson (Chefredakteur)
Andreas Burgwitz (stellvertretender Chefredakteur)
Detlef Grell
Gerd E. Neumann

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:
Wolfgang Penseler (Anzeigenleiter)
Gerlinde Donner (Disposition)

Es gilt die Anzeigenpreisliste 1 vom 1. 10. 1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung, Abonnementsverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber, Dirk Wollschläger

Satz und Druck:
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 71 70 01

c't erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 6,—, öS 52,—, sfr 6,—, hfl 6,80, bfrs 125,—

Jahresabonnement Inland DM 58,— inkl. MwSt. und Versandkosten. Schweiz sfr 58,— inkl. Versandkosten. Österreich öS 480,— inkl. Versandkosten. Niederlande hfl 68,— inkl. Versandkosten. Luxemburg bfrs 1250,— inkl. Versandkosten. Sonstige Länder 65,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb (auch für Österreich, Niederlande, Luxemburg und Schweiz):
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 57 07
D-6200 Wiesbaden
Ruf (0 61 21) 266-0

Verantwortlich:
Textteil: Christian Persson
Anzeigenteil: Wolfgang Penseler
beide Hannover, Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exclusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.

Sämtliche Veröffentlichungen in ***c't*** erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1983 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0724-8679

Titelfoto:
Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

c't - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,99 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druckzeile DM 6,61 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,70 inkl. MwSt.

c't - Kleinanzeige Auftragskarte

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

DM 3,99	
DM 7,98	
DM 11,97	
DM 15,96	
DM 19,93	
DM 23,94	
DM 27,93	
DM 31,92	

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis inklusive Mehrwertsteuer können Sie so selbst ablesen. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,70 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

Bitte umstehend Absender nicht vergessen!

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in **c't** besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, **c't**-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in **c't** _____/8__, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Saubere Platinen stellen Sie mit der **c't**-Klarsichtfolie her. Sie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Einzelbestellungen siehe Anzeigenteil.

c't-Platinen-Folien-Abonnement Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir für 1 Jahr die **c't**-Platinen-Folie ab

Monat _____ 1983

Das Platinen-Folien-Abonnement gilt nur für 12 Monate und muß im voraus bezahlt werden. Es kostet DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.

☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 9305-308;

☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0199 68.

Bitte geben Sie unbedingt auf dem Überweisungsbeleg „Folien-Abonnement c't" an.

Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb von 10 Tagen nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift _____

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von ____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von **c't**. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,
Konto-Nr. 93 05-308;
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0 199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

magazin für computer technik

Anzeigenabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

_____ 198__

Bemerkungen

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

c't-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

magazin für computer technik

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

AKTUELLE BÜCHERTIPS:

Rodnay Zaks
Mein erster Computer
150 Abb., 305 S., 1981.
DM 28,00

Die Einführung für jeden, der den Kauf oder den Gebrauch eines Kleincomputers erwägt. Das Buch setzt weder technisches Spezialwissen noch eine EDV-Erfahrung voraus. Alle Konzepte und Begriffe werden vor Ihrer Anwendung erklärt. Das Wie und Warum des persönlichen und geschäftlichen Gebrauchs von Kleincomputern wird allgemeinverständlich dargestellt.

Rodnay Zaks
CP/M Handbuch mit MP/M
100 Abb., 310 S., 1981.
DM 44,00

Das Standardwerk über CP/M, das meistgebrauchte Betriebssystem für Mikrocomputer. Für Anfänger ermöglicht dieses Buch Schritt für Schritt die Anwendung von CP/M mit all seinen Möglichkeiten. Alle notwendigen Operationen am System sind klar, folgerichtig und leicht lesbar erklärt. Für Fortgeschrittene ist es ein umfassendes Nachschlagewerk über die CP/M-Versionen 1.4, 2.2 und MP/M.

Rodnay Zaks/Austin Lesea
Mikroprozessor Interface Techniken
400 Abb., 440 S., 1980.
DM 48,00

Dieses Buch zeigt systematisch alle nötigen Techniken, Bauteile und Schaltkreise, die für die Schnittstellenentwicklung in der Erstellung eines vollständigen Systems wichtig sind. Die beschriebenen Techniken sind anwendbar auf alle Mikroprozessoren. Alle Hardware- und Softwareaspekte werden dargestellt. Durchschnittliches technisches Wissen und Computererfahrung werden vorausgesetzt.

M. Henk
Der IBM-Personal-Computer
Aufbau, Einsatz, Programmierung, Software- und Hardwareerweiterungen
260 S., 1983. **DM 53,00**

Mit dem Personal-Computer von IBM (IBM-PC) erhält der Personal Computer-Markt ein neues Gesicht: Er wird bereichert und in den ohnehin unteilbaren Computermarkt integriert.
Das vorliegende Buch beschreibt den IBM-Personal Computer in seiner Hardware und Software und zeigt die bereits vom US-Markt her übertragbaren Tendenzen seiner Vermarktung und Anwendung auf. Aus dem Inhalt: Die IBM und der PC im Markt · Die Hardware des PC · Die Betriebssysteme · Die Programmiersprachen · Textverarbeitung · Tabellen und Planungsprogramme · Spielen, Lehren und Lernen · Zusätzliche Hardware-Produkte · Zusätzliche Software-Produkte · IBM-PC-kompatible Rechner und Mitbewerbersysteme.

Sinclair ZX Spectrum
Programme zum Lernen und Spielen
224 S., ca. 120 Abb., 1983
DM 28,00

Dieses Buch ist zur praktischen Anwendung bestimmt. Die wesentlichen Grundzüge des Programmierens beim SPECTRUM werden dargelegt. Programme aus dem kaufmännischen Bereich, Lehr- und Lernprogramme sowie viele Spiele helfen Ihnen in BASIC mit Ihrem Spectrum zu lernen. Sie erhalten auch direkt anwendbare Programme.
Dieses Buch erweitert den Horizont der Möglichkeiten, die Ihnen mit dem SINCLAIR ZX SPECTRUM gegeben sind. Aus dem Inhalt: Inbetriebnahme des ZX Spectrum / Programmieren in Basic / Experimente mit den Farben des ZX / ZX Spectrum als Musikinstrument / Der Gebrauch des Spectrum im kaufmännischen Bereich / Spectrum als Lehr- und Lernmittel / Spiele mit dem Spectrum / Dreidimensionale Grafik / Erläuterungen zum Maschinencode / Leitfaden für besseres Programmieren.

R. E. Williams/B. J. Taylor
SuperCalc richtig eingesetzt
Alle Tricks der Tabellenkalkulation erklärt an 7 praxisnahen Beispielen
139 S., 1983 **DM 38,00**

Ein Übungsbuch mit Beispielen für Anwender des Computer-Programms SuperCalc und für solche, die es werden wollen. Wenn Sie die Übungen in diesem Buch Schritt für Schritt durchgehen und ausprobieren, werden Sie sehr schnell in der Lage sein, die Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten von SuperCalc zu erkennen und zu beherrschen. Gerade die vielen Anwendungsmöglichkeiten machen SuperCalc zu einem der interessantesten und nützlichsten Programme, die für Personal Computer angeboten werden.

Rodnay Zaks
Programmierung des Z80
200 Abb., 608 S., 1982.
DM 48,00

Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das Erlernte zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlssatzes und eine umfassende Beschreibung der internen Funktionen. Der Leser lernt das Programmieren auf einer praktischen Ebene.

H. Stein
Der '8086' in der Praxis
180 S., 1982 **DM 32,00**

In der letzten Zeit hat kaum ein anderer Prozessor so große Bedeutung erlangt wie der Intel 8086. Die Gründe sind Zuverlässigkeit, einfache Erweiterungsmöglichkeiten, ein durch zusätzliche japanische Anbieter akzeptabler Preis und die Verwendung von bekannten 8085-Ein- und -Ausgabebausteinen für Peripheriegeräte.
Dieses Buch stellt dem Leser die Schnittstelle zwischen Prozessor und Peripheriebausteinen vor. Der Schwerpunkt liegt auf der Realisierung der Ein- und Ausgabekonzepte, die ohne großen Meßgeräteaufwand mit elementaren Testtechniken prüfbar sind.

Christian Persson
6502/65C02 Maschinensprache
250 S., über 100 Abb. und Flußdiagramme **DM 48,00**
Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den weltweit erfolgreichsten Mikroprozessor und dessen aktuelle CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreß vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. Als Beispiel und Arbeitsgrundlage dient das komfortable Betriebsprogramm des COBOLD-Computers, mit dem ein preisgünstiges Lernsystem zur Verfügung steht. Dank des konkreten Bezugs sind die Programme besonders leicht auf andere Computer übertragbar. Mehr als 100 Unterprogramme bieten für fast alle Standard-Probleme effiziente Lösungen. Darüber hinaus werden Konzept und Strukturierung eines großen Betriebsprogramms verdeutlicht.

Siegmar Wittig
BASIC-Brevier
Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern
238 S., 4. erw. Aufl. 1983.
DM 34,00

Das bewährte Lehrbuch für den Anfänger. Schon nach dem zweiten Kapitel kann man eigene kleine Programme schreiben, weil das Buch nicht nur BASIC beschreibt, sondern auch zeigt, wie man damit programmiert. Das Buch behandelt die BASIC-Versionen der modernen Mikrocomputer und gibt im Text und in Anhängen konkrete Hinweise zu speziellen Fabrikaten (Apple, Atari, Commodore, Epson, Heath-Zenith, Tandy, Texas Instruments, Sinclair ZX81 und ZX Spectrum).

Siegmar Wittig
BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung
210 S. **DM 29,80**

Die gängigen BASIC-Sprachelemente werden anhand von 207 Aufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades systematisch geübt. Eine Tabelle erlaubt die Auswahl von Aufgaben mit gewünschten Kombinationen der Sprachelemente. Alle Lösungsprogramme werden angegeben. Dieses Buch ist zugleich eine einzigartige Sammlung von wichtigen Programmen (z. B. Sortieren, Mischen, Einfügen, Suchen, Konversionen, Simulation, Bit-Manipulation u. v. m.). Das Buch eignet sich zum Gebrauch neben jedem modernen BASIC-Lehrbuch oder Hersteller-Handbuch. Alle Lösungsprogramme sind auch auf Disketten erhältlich.

Versandbedingungen

Die Lieferung der Bücher erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

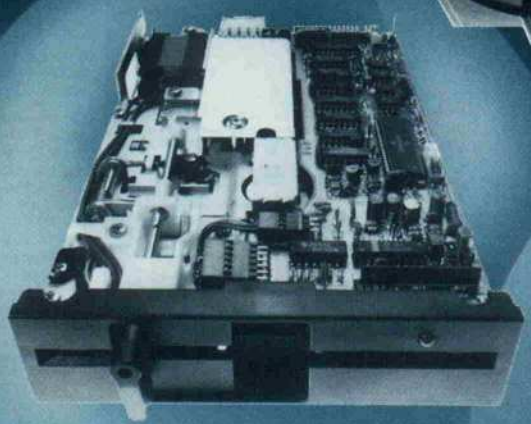
Zu bestellen beim

c't-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

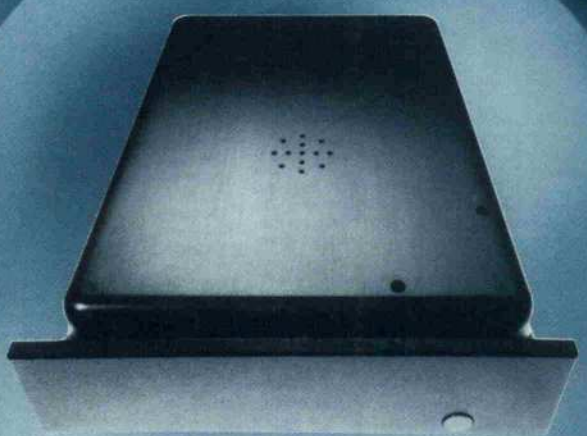
Eine glasklare Entscheidung

Floppy- und Winchester-Laufwerke vom Speicherpionier Shugart

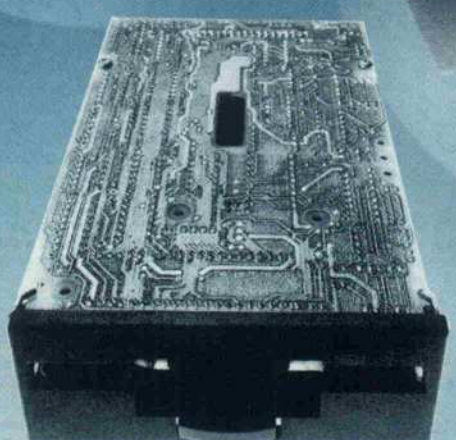
SA 810/860
- 8" Slimline
- 0,8/1,6 MByte



SA 706/712
- 5¼" Slimline
- 6,6/13,3 MByte



SA 455/465
- 5¼" Slimline
- 0,5/1 MByte



SA 300
- 3½" Microfloppy
- 0,5 MByte

Shugart – 10 Jahre Erfahrung sprechen für sich

Lindwurmstraße 117 · D-8000 München 2
Telefon 0 89 / 7 25 30 81 · Telex 5 212 289 syn d
Geschäftsstelle Frankfurt, Tel. 0 60 81 / 4 21 55
Geschäftsstelle Düsseldorf, Tel. 02 11 / 35 02 36

SYNELEC
DATENSYSTEME GmbH